

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ÇATAKDİBİ (ZORTUL) ÇAYI (ERCİŞ - VAN)'NIN SU KALİTE KRİTERLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Abdullah AYDIN
DANIŞMAN: Prof. Dr. Fazıl ŞEN

VAN-2018

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ÇATAKDİBİ (ZORTUL) ÇAYI (ERCİŞ - VAN)'NIN SU KALİTE KRİTERLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Abdullah AYDIN

Bu çalışma Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından **FYL-2017-5930** nolu proje olarak desteklenmiştir

VAN-2018

KABUL VE ONAY SAYFASI

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Fazıl ŞEN danışmanlığında, Abdullah AYDIN tarafından sunulan "Çatakdibi (Zortul) Çayı'nın (Erciş-Van) Su Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma" isimli bu çalışma "Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği" ve "Fen Bilimleri Enstitüsü Yönergesi"nin ilgili hükümleri gereğince 26/12/2018 tarih'inde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Fazıl ŞEN

İmza:



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Tayfun KARATAŞ

İmza:



Üye: Dr. Öğr. Üyesi Ataman Altuğ ATICI

İmza:



Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 11/01/2019 tarih ve 2019/1-1 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza
Prof. Dr. Fazıl ŞEN
Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.


İmza
Abdullah AYDIN

ÖZET

ÇATAKDİBİ (ZORTUL) ÇAYI'NIN (VAN) SU KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

AYDIN, Abdullah

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fazıl ŞEN

Aralık 2018, 121 sayfa

Bu çalışma, Çatakdibi (Zortul) Çayı'nın su kalitesi değişimini incelemek amacıyla, sekiz ayrı örnekleme noktasında, Nisan 2017-Mart 2018 tarihleri arasında bir yıl süresince aylık olarak yerinde ölçümler yapılmış ve alınan su örnekleri laboratuvarında analizlerin yapılması şeklinde yürütülmüştür.

Araştırma boyunca incelenen parametrelerin ortalamaları; debi 1.21 m³/sn, bulanıklık, 9.22 NTU, su sıcaklığı 13.2 °C, çözülmüş oksijen 8.26 mg/L, oksijen saturasyon % 77.8, pH 7.39, elektriksel iletkenlik 340.5 µS/cm, tuzluluk ‰ 0.21, klorür 19.71 mg/L, kalsiyum 42.1 mg/L, magnezyum 56.16 mg/L, toplam sertlik 336.3 mg/L CaCO₃, karbonat 0.0 mg/L, bikarbonat 356.6 mg/L, toplam alkalinite 291.6 mg/L, nitrat 4.0 mg/L, nitrat azotu 0.9 mg/L, nitrit 68.7 µg/L, nitrit azotu 21.1 µg/L, amonyum 0.38 mg/L, amonyak 0.36 mg/L, amonyak azotu 0.29 mg/L, potasyum 5.0 mg/L, sülfat 5.4 mg/L, toplam fosfor 0.20 mg/L, bakır 0.0 mg/L, gümüş 0.0 mg/L, toplam demir 0.02 mg/L, alüminyum 5.4 µg/L, krom 8.5 µg/L, çinko 48.8 µg/L, mangan 0.4 mg/L, siyanür 2.7 µg/L, silisyum 24.8 mg/L, silisyumoksit 52.9 mg/L, nikel 4.2 µg/L, kobalt 17.2 µg/L, florür 0.34 mg/L, molibden 0.2 mg/L, sodyum 0.33 mg/L, arsenik 4.29 µg/L, askıda katı madde 11.8 mg/L, KOİ 12.6 mg/L, BOİ 8.58 mg/L, olarak belirlenmiş ve fekal koliform analizi yapılmıştır. Çatakdibi çayı genel olarak kirlenmemiştir.

Anahtar kelimeler: Çatakdibi Çayı, Erciş, Su kalitesi, Su kirliliği, Van.

ABSTRACT

A STUDY ON WATER QUALITY CRITERIA OF ÇATAKDİBİ (ZORTUL) STREAM IN VAN, TURKEY

AYDIN, Abdullah

M.Sc. Thesis, Department of Fisheries
Supervisor: Associate Prof. Dr. Fazıl ŞEN
December 2018, 121 pages

In this study, in order to investigate the water quality change of Çatakdiibi (Zortul) Stream, on-site measurements were made on a monthly basis between April 2017 and March 2018 at eight different sampling points and water samples were analyzed in the laboratory.

The average of the parameters examined during the study; flow rate 1.21 m³/s, turbidity, 9.22 NTU, water temperature 13.2 °C, dissolved oxygen 8.26 mg/L, oxygen saturation % 77.8, pH 7.39, electrical conductivity 340.5 µS/cm, salinity ‰ 0.21, chloride 19.71 mg/L, calcium 42.1 mg/L, magnesium 56.16 mg/L, total hardness 336.3 mg/L CaCO₃, carbonate 0.0 mg/L, bicarbonate 356.6 mg/L, total alkalinity 291.6 mg/L, nitrate 4.0 mg/L, nitrate nitrogen 0.9 mg/L, nitrite 68.7 µg/L, nitrite nitrogen 21.1 µg/L, ammonium 0.38 mg/L, ammonia 0.36 mg/L, ammonia nitrogen 0.29 mg/L, potassium 5.0 mg/L, sulfate 5.4 mg/L, total phosphorus 0.20 mg/L, copper 0.0 mg/L, silver 0.0 mg/L, total iron 0.02 mg/L, aluminum 5.4 µg/L, chromium 8.5 µg/L, zinc 48.8 µg/L, manganese 0.4 mg/L, cyanide 2.7 µg/L silicon 24.8 mg/L, silicon dioxide 52.9 mg/L, nickel 4.2 µg/L, cobalt 17.2 µg/L, fluoride 0.34 mg/L, molybdenum 0.2 mg/L, sodium 0.33 mg/L, arsenic 4.29 µg/L, suspended solid 11.8 mg/L, COD 12.6mg/L, BOD 8.58 mg/L, was determined as and fecal coliform analysis was performed. Generally, The Çatakdiibi stream is not contaminated.

Keywords: Çatakdiibi stream, Erciş, Turkey, Van, Water pollution, Water quality.



ÖN SÖZ

Yüksek Lisans eğitimimin başından itibaren bana her konuda güvenen, tez konusunun belirlenmesinde ve çalışmalarım süresince görüş ve önerileriyle çalışmalarına katkı sağlayan bana her konuda iyi niyet ve yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Fazıl ŞEN'e, tez çalışmam süresince bilgileri ve katkılarından dolayı, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ataman Altuğ ATICI'ya, Sayın Dr. Asude GÜLTEKİN'e, Sayın Doç. Dr. Ertuğrul KANKAYA'ya, tüm arazi çalışması boyunca her zaman yanımda olan hiçbir desteği esirgemeyen Sayın İsmail BULOVA'ya bu süreçte tez çalışmalarımda yardımcı olan iş arkadaşım Sayın Fahrettin SAYIN ve İlçe Müdürüm Sayın Cihat ÇAĞRI'ya, yakın ilgilerinden dolayı Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyelerine ve çalışanlarına, yüksek lisans tez çalışmama maddi destek veren Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatım boyunca desteklerini benden esirgemeyen, her zaman yanımda duran babam Mehmet Emin AYDIN, annem Hatun AYDIN, eşim Semra AYDIN'a teşekkür ederim. Bu tez çalışmasını çocuklarım Ahmet Efe ve Muhammet Emin'e adıyorum.

Aralık 2018
Abdullah AYDIN



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Çalışma alanının tanımı.....	19
3.1.2. Örnekleme noktaları ve özellikleri	19
3.2.1. Araştırma süresi ve planı	25
3.2.2. Su örneklerinin alınması ve muhafazası.....	25
3.2.3. Arazide Yapılan Ölçümler.....	25
3.2.3.1. Sıcaklık, pH, ÇO, OD, Eİ, tuzluluk ve debi ölçümleri.....	25
3.2.4. Laboratuvar ortamında yapılan analizler.....	26
3.2.4.1 Bulanıklık	27
3.2.4.2. Askıda katı madde	27
3.2.4.3. Kalsiyum, magnezyum ve toplam sertlik	27
3.2.4.4. Klorür	28
3.2.4.5. Karbonat, bikarbonat ve toplam alkalinite	28
3.2.4.6. Nitrat.....	29
3.2.4.7. Nitrit	29
3.2.4.8. Amonyak ve amonyum	30
3.2.4.9. Sülfat	30
3.2.4.10. Fosfor ve fosfat.....	30
3.2.4.11. Bakır	30
3.2.4.12. Gümüş	31
3.2.4.13. Toplam Demir	31

3.2.4.14. Alüminyum.....	31
3.2.4.15. Krom.....	31
3.2.4.16. Çinko	32
3.2.4.17. Mangan.....	32
3.2.4.18. Silisyum ve silisyumdioksit.....	32
3.2.4.19. Nikel	32
3.2.4.20. Kobalt	33
3.2.4.21. Molibden	33
3.2.4.22. Potasyum	33
3.2.4.23. Sodyum.....	33
3.2.4.24. Siyanür.....	34
3.2.4.25. Arsenik	34
3.2.4.26. Florür	34
3.2.4.28. Biyolojik oksijen ihtiyacı	35
3.2.5. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi.....	35
3.2.6. İstatistik yöntemler	35
4. BULGULAR	37
4.1. Çatakdişi Çayı ve Örneklem Noktalarının Genel Özellikleri.....	37
4.2. Çatakdişi Çayı Su Örneklerinde Yapılan Yerde Ölçümler	42
4.2.1. Su Miktarı ile ilgili gözlemler ve debi ölçümleri	42
4.2.2. Bulanıklık (NTU) değerleri	43
4.2.3. Askıda katı madde	44
4.2.4. Sıcaklık (°C).....	45
4.2.5. Çözünmüş oksijen ve oksijen doygunluğu	46
4.2.6. pH	48
4.3. Çatakdişi Çayı'nda Su Örneklerinde Yapılan Fizikokimyasal Analizler	51
4.3.1. Klorür	51
4.3.2. Kalsiyum, magnezyum ve toplam sertlik	52
4.3.3. Karbonat, Bikarbonat ve Toplam Alkalinite	55
4.3.4. Nitrat ve nitrat azotu.....	58
4.3.5. Nitrit ve nitrit azotu	60
4.3.6. Amonyum, Amonyak ve Amonyak Azotu.....	62

4.3.7. Sülfat	64
4.3.8. Fosfor ve Fosfatlar.....	65
4.3.9. Bakır	68
4.3.10. Gümüş	69
4.3.11. Toplam Demir	69
4.3.12. Alüminyum.....	69
4.3.13. Krom.....	71
4.3.14. Çinko	72
4.3.15. Mangan.....	73
4.3.16. Silisyum ve silisyumoksit.....	74
4.3.17. Nikel	76
4.3.18. Kobalt.....	77
4.3.19. Molibden	78
4.3.20. Potasyum	79
4.3.21. Sodyum.....	80
4.3.22. Siyanür.....	81
4.3.23. Arsenik	82
4.3.24. Florür	82
4.3.25. Kimyasal oksijen ihtiyacı	84
4.3.26. Biyolojik oksijen ihtiyacı	85
4.3.27. Mikrobiyolojik analizler.....	86
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	89
5.1. Çatakdişi Çayı'nın Genel Özellikleri.....	89
5.2. Su Miktarı (Debi).....	89
5.3. Bulanıklık	90
5.4. Askıda katı madde	91
5.5. Sıcaklık	91
5.6. Çözünmüş Oksijen ve Oksijen Doygunluğu	92
5.7. pH	93
5.8. Elektriksel İletkenlik.....	94
5.9 Tuzluluk.....	95
5.10. Klorür.....	96

5.11. Kalsiyum, Magnezyum ve Toplam Sertlik.....	97
5.12. Karbonat, Bikarbonat ve Toplam Alkalinite	98
5.13. Nitrat.....	99
5.14. Nitrit.....	100
5.15. Amonyum ve amonyak.....	101
5.17. Fosfor.....	103
5.18. Toplam Demir.....	103
5.19. Alüminyum.....	104
5.20. Krom.....	105
5.21. Çinko	105
5.22. Mangan	106
5.23. Silisyum ve Silisyumoksit	107
5.24. Nikel	107
5.25. Kobalt	108
5.26. Molibden.....	108
5.27. Potasyum	109
5.28. Sodyum.....	109
5.29. Siyanür.....	110
5.30. Arsenik.....	110
5.31. Florür	111
5.32. Kimyasal Oksijen İhtiyacı	111
5.33. Biyolojik Oksijen İhtiyacı	112
5.34. Mikrobiyolojik Analizler.....	113
5.35. Çatakdişi Su Kalitesinin Değerlendirilmesi.....	113
KAYNAKLAR.....	115
ÖZ GEÇMİŞ.....	121

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Titrasyon sonucuna göre karbonat-bikarbonat çarpan değerleri	29
Çizelge 4.1. Debi Değerleri	42
Çizelge 4.2. Bulanıklık değerleri (NTU).....	43
Çizelge 4.3. Askıda Katı Madde değerleri.....	44
Çizelge 4.4. Su sıcaklıkları	45
Çizelge 4.5. Çözülmüş oksijen değerleri.....	47
Çizelge 4.6. Oksijen Doygunluk değerleri.....	48
Çizelge 4.7. pH değerleri.....	49
Çizelge 4.8. Elektriksel iletkenlik değerleri	50
Çizelge 4.9. Tuzluluk değerleri.....	51
Çizelge 4.10. Klorür değerleri.....	52
Çizelge 4.11. Kalsiyum değerleri.....	53
Çizelge 4.12. Magnezyum değerleri	54
Çizelge 4.13. Toplam sertlik değerleri.....	55
Çizelge 4.14. Bikarbonat değerleri.....	56
Çizelge 4.15. Toplam alkalinite değerleri.....	57
Çizelge 4.16. Nitrat değerleri.....	58
Çizelge 4.17. Nitrat azotu değerleri.....	59
Çizelge 4.18. Nitrit değerleri.....	60
Çizelge 4.19. Nitrit azotu değerleri.....	61
Çizelge 4.20. Amonyum değerleri	62
Çizelge 4.21. Amonyak değerleri	63
Çizelge 4.22. Amonyak azotu değerleri.....	64

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.23. Sülfat değerleri	65
Çizelge 4.24. Fosfor değerleri	66
Çizelge 4.25. Ortofosfat değerleri	67
Çizelge 4.26. Fosfor pentoksit değerleri	68
Çizelge 4.27. Toplam demir değerleri.....	69
Çizelge 4.28. Alüminyum değerleri.....	70
Çizelge 4.29. Krom değerleri	71
Çizelge 4.30. Çinko değerleri	72
Çizelge 4.31. Mangan değerleri	73
Çizelge 4.32. Silisyum değerleri	74
Çizelge 4.33. Silisyum dioksit değerleri	75
Çizelge 4.34. Nikel değerleri	76
Çizelge 4.35. Kobalt değerleri	77
Çizelge 4.36. Molibden değerleri.....	78
Çizelge 4.37. Potasyum değerleri.....	79
Çizelge 4.38. Sodyum değerleri.....	80
Çizelge 4.39. Siyanür değerleri.....	81
Çizelge 4.40. Arsenik değerleri	83
Çizelge 4.41. Florür değerleri.....	84
Çizelge 4.42. KOİ değerleri	85
Çizelge 4.43. BOİ ₅ değerleri.....	86
Çizelge 4.44. Fekal değerleri	87

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Örnekleme yapılacak noktalar	19
Şekil 3.2. Horgomi örnekleme noktası	20
Şekil 3.3. Çetintaş örnekleme noktası	21
Şekil 3.4. Kocapınar örnekleme noktası	21
Şekil 3.5. Kocapınar kanalizasyon.....	22
Şekil 3.6. Yoldere altı örnekleme noktası	22
Şekil 3.7. Yoldere örnekleme noktası	23
Şekil 3.8. Bucakönü örnekleme noktası	24
Şekil 3.9. Nişancı örnekleme noktası	24
Şekil 3.10. Çatakdişi örnekleme noktası	24
Şekil 3.11. YSI multimetre cihazı.....	26
Şekil 3.12. HACH 2100Q Türbidimetre cihazı.....	26
Şekil 3.13. HACH DR 5000 Lange spektrofotometre.....	26
Şekil 3.14. HACH BOİ TRAK 2.....	26
Şekil 4.1. Çatakdişi Çayı ile Zilan Çayı'na döküldüğü nokta.....	37
Şekil 4.2. Horgomi Suyu.....	38
Şekil 4.3. Çetintaş suyu.....	38
Şekil 4.4. Kocapınar kanalizasyon şebekesi.....	39
Şekil 4.5. Kocapınar kanalizasyon	39
Şekil 4.6. Yoldere altı	40
Şekil 4.7. Yoldere köy içi.....	40
Şekil 4.8. Bucakönü suyu.....	41
Şekil 4.9. Nişancı örnekleme noktası.....	41

Şekil	Sayfa
Şekil 4.10. Çatakdibi örnekleme Noktası.....	41
Şekil 4.11. Debi aylara göre değişimi.....	42
Şekil 4.11. Bulanıklığın aylara göre değişimi.....	44
Şekil 4.12. AKM aylara göre değişimi.....	45
Şekil 4.13. Su sıcaklığının zamana göre değişimi.....	46
Şekil 4.14. ÇO' in zamana göre değişimi	47
Şekil 4.15. OD'nun zamana göre değişimi.....	48
Şekil 4.16. pH'nın zamana göre değişimi.....	49
Şekil 4.17. Eİ'in zamana göre değişimi.....	50
Şekil 4.18. Tuzluluğun zamana göre değişimi.....	51
Şekil 4.19. Klorür zamana göre değişimi.....	52
Şekil 4.20. Kalsiyumun zamana göre değişimi.....	53
Şekil 4.21. Magnezyumun zamana göre değişimi.....	54
Şekil 4.22. Toplam sertliğin zamana göre değişimi.....	55
Şekil 4.23. Bikarbonatın zamana göre değişimi.....	56
Şekil 4.24. Toplam alkalinite zamana göre değişimi.....	57
Şekil 4.25. Nitratın zamana göre değişimi.....	58
Şekil 4.26. Nitrat azotu zamana göre değişimi.....	59
Şekil 4.27. Nitritin zamana göre değişimi.....	60
Şekil 4.28. Nitrit azotu zamana göre değişimi.....	61
Şekil 4.29. Amonyum zamana göre değişimi.....	62
Şekil 4.30. Amonyak zamana göre değişimi.....	63
Şekil 4.31. Amonyak azotu zamana göre değişimi.....	64
Şekil 4.32. Sülfatın zamana göre değişimi.....	65

Şekil	Sayfa
Şekil 4.33. Fosfor zamana göre değişimi.....	66
Şekil 4.34. Ortofosfatın zamana göre değişimi.....	67
Şekil 4.35. Fosfor pentoksit zamana göre değişimi.....	68
Şekil 4.36. Toplam demirin zamana göre değişimi.....	70
Şekil 4.37. Alüminyumun zamana göre değişimi.....	71
Şekil 4.38. Krom zamana göre değişimi.....	72
Şekil 4.39. Çinkonun zamana göre değişimi.....	73
Şekil 4.40. Mangan zamana göre değişimi.....	74
Şekil 4.41. Silisyum zamana göre değişimi.....	75
Şekil 4.42. Silisyum dioksit zamana göre değişimi.....	76
Şekil 4.43. Nikel zamana göre değişimi.....	77
Şekil 4.44. Kobalt zamana göre değişimi.....	78
Şekil 4.45. Molibden zamana göre değişimi.....	79
Şekil 4.46. Potasyumun zamana göre değişimi.....	80
Şekil 4.47. Sodyum zamana göre değişimi.....	81
Şekil 4.48. Siyanür zamana göre değişimi.....	82
Şekil 4.49. Arsenik zamana göre değişimi.....	83
Şekil 4.50. Florür zamana göre değişimi.....	84
Şekil 4.51. KOİ zamana göre değişimi.....	85
Şekil 4.52. BOİ ₅ zamana göre değişimi.....	86
Şekil 4.53. Fekal koliform analiz örnekleri.....	87



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

%o	Binde
'	Dakika
°C	Santigrat Derece
°dH	Alman Sertliği
Fs°	Fransız Sertliği
ppb	Milyarda Bir
ppm	Milyonda Bir
µS	Mikrosimens
µg	Mikrogram

Kısaltmalar

Açıklama

AKM	Askıda Katı Madde
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
ÇO	Çözünmüş oksijen
EDTA	Etilen Diamin Tetra Asetik Asit
Eİ	Elektriksel iletkenlik
GMT	Gıda Maddeleri Tüzüğü
HES	Hidro Elektrik Santrali
İTASY	İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
MEMD	Müsaade Edilebilecek Maksimun Değer
NTU	Newton Turbidity Unit (Bulanıklık ölçüm birimi)
OD	Oksijen Doymuşluğu (saturasyon)
ORP	Oksidasyon İndirgeme Potansiyeli
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SRP	Çözünebilir Reaktif Fosfat

TED	Tavsiye edilen değer
TDS	Toplam özünmüş Katı Madde
TP	Toplam Fosfor
TS 266	Türk Standartları Enstitüsü İçme Suları Standardı
WHO	Dünya Sağlık Örgütü



1. GİRİŞ

Su canlıların yaşaması için hayati öneme sahiptir. İnsanlar ve diğer canlılar için vazgeçilmez ve mucizevî bir kaynaktır. İnsan yaşamında su, oksijen kadar önemlidir. En küçük canlı organizmadan, en büyük canlı varlığa kadar, bütün biyolojik hayatı ve bütün insan faaliyetlerini ayakta tutan sudur. Su; hayat, bereket ve zenginlik demektir.

İnsanoğlu, su ihtiyacını yüzeysel sular ve yeraltı su kaynaklarından temin etmektedir. Tatlısuların en önemli kaynağı yağışlardır. Yeryüzündeki sular, güneşin sağladığı enerji ile sürekli bir döngü içinde bulunur. İnsanlar, ihtiyaçları için, suyu bu döngüden alır ve kullandıktan sonra tekrar aynı döngüye iade ederler. Bu süreç sırasında suya karışan maddeler, suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin olumsuz yönde değiştirerek su kirliliğini ortaya çıkarır. Su kirliliğinin sebepleri genel olarak; evsel, endüstriyel atıkların arıtılmadan suya karışması ve tarımda kullanılan maddelerin suya taşınması ile gerçekleşir.

Dünyadaki suyun %97.6'sı okyanus ve denizlerde tuzlu su olarak bulunmakta olup; okyanuslar, en büyük alanı kaplamaktadır. Dünyadaki suyun %1.9'u kadarı, kutuplarda ve buzullarda bağlanmış olan sudur. Buna göre, insanın kullanabileceği su dünyadaki toplam suyun yalnızca % 0.5'i olup; yeraltı suyu, topraktaki nem, akarsular ve göller bu oranın içindedir. Her yıl göllerden ve akarsulardan buharlaşan su yağışlarla tekrar yeryüzüne ulaşmakta olup, buzullar yeryüzünde en büyük tatlı su deposu olarak önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Dünyanın yaklaşık dörtte üçünü kaplayan su için kıt sözcüğünün kullanılması yadırgatıcı olabilir. Fakat su kaynakları giderek azalmakta, su sorunuyla karşılaşan toplumların oranı giderek artmaktadır. Yeraltı su tablasının seviyesi giderek düşmektedir. Yüzeysel ve yer altı su kaynaklarının kirlilik oranı artmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Dünyamızda, su miktarının kullanılabilirlik oranı % 1'den daha az olup, kuraklık ve yağış dengesizlikleri, su ihtiyacını yükseltmektedir. Mevcut kaynakların nitelikleri her amaç için uygun olmadığı, ayrıca endüstrileşme vb. gelişmelerin suyun niteliklerini bozup kirlettiği için suyun kalitesi ve bu kalitenin korunması önemli olduğu vurgulanmıştır (Çetinkaya, 2003).

Türkiye’de yıllık ortalama yağış miktarı, yaklaşık 574 mm olup, bu miktar yılda ortalama 450 milyar m³ suya karşılık gelmektedir. Yılda ortalama toplam 94 milyar m³ tüketilebilecek yerüstü suyu potansiyeli vardır. Ülkemizin tüketilebilir yerüstü ve yeraltı su potansiyeli, yılda ortalama 112 milyar m³ olup, bunun 54 milyar m³’ünün kullanıldığı ve mevcut rezervin 15.46 milyar m³/yıl tahsisinin yapıldığı bildirilmiştir. Yüzey suyunun uygun olmadığı veya yetersiz olduğu alanlarda, sulama suyu talebinin yeraltı suyundan karşılandığı bildirilmiştir (Anonim, 2017).

İnsanın yaşam sürecinin her döneminde hayatsal faaliyetlerin gerçekleşebilmesi için suyun gerekli bir madde olduğu bilinmektedir. Su, yaşam ortamının oluşmasında temel öğelerden biri olduğundan dolayı, suyun yaşam ortamında bulunması ve kalitesinin son derece önemli olduğu bildirilmiştir. Ülkemizde, suyun yıllık ortalama potansiyeli ve topoğrafik olarak oluşturulan 26 su havzasının bulunmaktadır. Türkiye, kişi başına yıllık 1555 m³ su tüketimiyle su azlığı çekmektedir. Sanayileşme, evsel atıklar tarımda gübre ve ilaç kullanı vb. nedenlerle mevcut suların bazılarında kirlilik saptanmıştır. Ülkemizdeki suların kirlenmesinin devam etmesi durumunda, 25-30 yıl sonra, geri dönülemeyecek sorunların oluşacağı bildirilmiştir. Tüm kesimlerce, su kirlenmelerine karşı gerekli önlemlerin alınması ve çözüm yollarının üretilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Akın ve Akın 2007).

Şen (2017), yaşam ortamını oluşturan ve kendisi de bir yaşam ortamı olan suyun, günümüzde kirlenme ve yok olma tehlikesi altında olduğu, ülkemiz su kaynakları bakımından su stresi çeken ülkelerden biri olduğunu belirtmiştir. Su kaynaklarımızın, devletin hüküm ve tasarrufunda olduğu, yönetiminde kurumsal yetkilerden dolayı parçalı bir yapıda olduğu, başta Orman ve Su İşleri Bakanlığı olmak üzere diğer bakanlıklarca yönetildiğini belirtmiştir. İnsanlar, suyu tarımda kullanarak ve sudaki canlılardan yararlanarak suya müdahalede bulunduğunu belirtmiştir. Su kaynaklarının yönetiminde, kaynağa kalıcı zarar vermeden sürdürülebilir potansiyelinin belirlenmesi istemiştir. Ülkemizdeki su kaynaklarının yönetiminde çok başlılık nedeniyle sıkıntılar meydana geldiği; Su Kanunu’nun çıkarılması, genel bir politikanın belirlenmesi ve okullarda su eğitiminin verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Su canlı yapıların hepsinin sıvı bileşenidir. Su bitkiler tarafından fotosentezde de kullanılır. Ayrıca su sucul canlıların barındıkları, yiyecek buldukları, üredikleri,

yavrularını bıraktıkları, çözülmüş gazlardan yararlandıkları bir ortam oluşturur. (Tanyolaç, 2000).

Kullanım amaçları açısından suyun sahip olduğu fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri, su kalitesini oluşturmaktadır. İçme ve kullanma suyu, hayvan içme ve temizlik suyu ihtiyacı, tarımsal sulama, endüstri su kullanımı, balıkçılık ve su hayatının devamı, sulak alanların korunması, rekreasyon ve benzeri amaçlar suyun belli başlı kullanım alanlarıdır (Çetinkaya, 2003).

İnsan atıklarının ve sanayi kuruluşlarının atıklarının uzaklaştırılmasında yararlanılan suların, insanların toplu yaşadığı bölgelerden uzaklaştırılarak zararsız duruma getirilmesi gerekir. Kentsel bölgelerde bunlar kanalizasyon sistemleri ile sağlanırken, kırsal bölgelerde kuru ve sulu çukurlardan yararlanılabilmektedir. Elverişsiz alt yapıya sahip olan bölgelerde, atıkların doğrudan akarsulara, denize, hatta göllere akmasıyla, yüzey ve yer altı suları kolayca kirlenmektedir. Bu durumda, hayat kaynağı olan su, sağlık için tehlikeli bir taşıyıcı ya da aracı durumuna gelebilmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

Deniz ve içsularımız yaşamsal ve ekonomik değerlerimizdir. Bu kaynaklarımızın içme, sulama, endüstriyel su talebini ve rekreasyonel ihtiyaçları karşılamak ve su ürünleri üretimini karşılayabilmesi için uzun vadeli programlar çerçevesinde korunmaları zorunludur. Kirleticilerin su ortamlarındaki etkilerinin ayrıntılı bir biçimde bilinmesi, uzun vadeli planların hazırlanmasını kolaylaştıracaktır (Uslu ve Türkman, 1987).

Elp ve ark (2006), Van Gölü Havzası su kaynaklarda yaşayan balık popülasyonlarının karşılaştıkları problemler ve bu problemlerin çözüm yollarının bulunması amacıyla yaptıkları çalışmada; dere yatakları üzerine kurulan kum ocakları ve kum yıkama yerlerinin akarsuların taban yapısını tahrip ettiği, suyu bulandırdığı, böylece yetişkin bireyleri olumsuz etkilediği gibi yatağa bırakılan yumurta ve yumurtadan çıkan larvaların kitlesel ölümüne yol açtığını tespit etmiştir. Ayrıca, Van Gölü Havzası yağış rejiminin oldukça değişken olduğu, dere yatakları üzerinde kurulan baraj ve regülatörlerin balık göçleri göz önüne alınmadan yapıldığı ve yatakları üzerinde faaliyet gösteren kum ocaklarının balık popülasyonunu tahrip ettiği çalışma sonucu gözlenmiştir.

Bu çalışma Çatakdibi (Zortul) Çayı'nı oluşturan kollar ve ana yatağın su kalitesi üzerine etki eden parametreler incelenerek, çay havzasında bulunan kanalizasyon şebekesinin ve yerleşim yerlerinin sulara etki durumları araştırılmıştır.



2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Ağaoğlu ve ark. (1999), Van ve yöresinde Gevaş, Gürpınar ve Edremit ilçelerinde bulunan kaynak suların mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal kalitelerinin incelendiği çalışmada; pH' değeri 7.45, toplam sertliği 17.66 (FS°), toplam alkaliniteyi 134.67, Ca 58.40 mg/L, Mg 6.66 mg/L, Cl 34.10 mg/L, toplam organik madde 1.31 mg/l ve HCO₃ 134.67 mg/L olarak bulunmuştur. Örneklerin hiçbirinde amonyak, demir ve karbonat bulunmamış % 20'sinde nitrit belirlenmiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda mikroorganizma sayısı 0-9.4x10⁴ kob/ml arasında saptanmış incelenen suların % 33.3'ünde koliform grubu mikroorganizma tespit edilmiştir. Sonuç olarak, suların %40'ı GMT'ye, kimyasal yönden ise tamamı GMT ve TS 266'ya uygunluk göstermediğini bildirmişlerdir.

Taşdemir ve Göksu (2001), Asi Nehri'nin bazı su kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; ÇO, pH, sıcaklık, Eİ, KOİ, NH₃-N, NO₂-N, NO₃-N, P, AKM, toplam sertlik, Si analizleri yapılmış en düşük ve en yüksek değerler, ÇO 2.6-9.9 mg/L, sıcaklık 6.8-29.80 °C, pH 7.4-8.9, Eİ 25-125 µmhos/cm, KOİ 12.8-464 mg/L, PO₄³⁻-P için 0.002-2.44 mg/L, Si 0.53-10.12 mg/L, NH₄-N 0.02-1.98 mg/L, NO₂-N 0.002-0.42 mg/L, NO₃-N 0.0003-4.91 mg/L, toplam sertlik için 34-92 mg/L; AKM için 1-381 mg/L arasında bulunmuştur. Bu değerler sonucunda Asi Nehri'nin az kirli su sınıfında, olası kirlenme tehdidi altında olduğunu bildirilmiştir.

Yılmaz ve Ekici (2004), Van yöresi'nden toplanan içme suyu örneklerindeki arsenik düzeyleri belirlendiği çalışmada ortalama As 5.027±0.368 ppb (0.378-14.210 ppb) olarak belirlenmiştir Dünya Sağlık Örgütü'nün 1984'de belirlediği standarttan (50 ppb) daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Sınamış Atasoy ve Şeneş (2004), Atatürk baraj gölünde kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinin kirlilik yükünün belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada alabalıkların kullanmadığı yem ve balıkların metabolik faaliyetleri sonucu suda pH, toplam fosfor (TP), NH₃, NO₂ ve NO₃ seviyelerinin yükseldiği ve ortamda kirlilik yükünü artırıcı yönde etki yaptığını bildirmişlerdir.

Yılmaz (2004), Mumcular Barajı (Muğla-Bodrum)'nın fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, su sıcaklığı 11.5-30.6 °C, pH 7.6-

9.0, CO 3.1-10.2 mg/L, BOI 0-6.6 mg/L, NH_4 0-2.76 mg/L, PO_4 0-1.5 mg/L, SO_4 0-180 mg/L, Cl 0.3-3.2 mg/L, asit bağlama yeteneği 1.9-8.2, toplam sertlik 6.9-22.1 mg/L, toplam alkalinite 98-260 mg/L, Ca 49.3-157.8 mg/L, Mg 29.5-94.6 mg/L, EI 114-623 $\mu\text{S/cm}$, buharlaşma kalıntısı 86-467 mg/L, seki disk derinliği 35-130 cm, türbidite 2.5-26 NTU, renk 4-40 arasında bulunurken Mumcular Baraj suyunun iyi bir kalitede olduğu ve kirlilik probleminin olmadığı bildirilmiştir.

Kalyoncu ve ark. (2004), Ağlasun Deresi (Burdur) yapılan çalışmada, toplanan örneklerden epilitik alg örnekleri ve su numuneleri alınmıştır. Epilitik alglerden 75 takson elde edilmiş, her istasyon için epilitik alglere göre su kalitesi tayini yapılmış ve istasyonlarda belirlenen taksonların sıklık ve baskınlıkları belirlenmiştir. 1. İstasyon epilitik alglere göre I. su kalite seviyesinde, 2. ve 3. İstasyonların da I-II. su kalite seviyesinde olduğu belirlenmiştir. Epilitik alg çeşitliliği hesaplanmış, çeşitlilik değerlerinde su kalitesi ile bağlantılı olduğu ve kirlilik durumu arttıkça sudaki epilitik çeşitliliğin azaldığı bildirilmiştir.

Dirican ve Barlas (2005), Dipsiz ve Çine Çayı (Muğla-Aydın)'nda fiziko-kimyasal özellikleri belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada su sıcaklığı 8.1-20.1°C, EI 434-989 $\mu\text{S/cm}$, pH 7,11-8, basınç 969-1020 mbar, CO 4.1-10.7 mg/L, BOI_5 0.5-6.9 mg/L, NH_4 0-1.8 mg/L, NO_2 0-0.15 mg/L, NO_3 5-80 mg/L, Cl 15-45 mg/L, toplam sertlik 9-21.4°dH, asit bağlama yeteneği 3.1-13.2 mmol/L, Ca 64.2-153.7 mg/L ve Mg 38.5-91.5 mg/L arasında belirlemişlerdir.

Tepe ve ark. (2006), Hasan Çayı (Erzin-Hatay)'nın bazı su kalitesi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, pH, CO , sıcaklık, tuzluluk, KOI , toplam alkalinite ve sertlik, NH_3 , NO_2 , NO_3 , PO_4 , SO_2 , SO_3 , Cl , P , Na , Si ve AKM değerleri bir yıl boyunca aylık olarak incelenmiş ve yapılan çalışma sonucunda Hasan Çayı mevcut su kalitesi durumunun alabalık gibi soğuk su türlerinin yetiştiriciliği için uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Başaran ve Egemen (2006), Eğrigöl'ün su kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada; su sıcaklığının 8.3-21.1°C, pH'nın 8.07-8.84, EI 210-291 $\mu\text{S/cm}$, CO 4.3-11.7 mg/L, SBV 'nin 2.2-3.2, geçici sertlik 6.2-9.0 °dH, HCO_3 103.7-195.2 mg/L, toplam sertlik 240-720 mg/L CaCO_3 , Ca 32.1-160.3 mg/L, Mg 26.8-114.1 mg/L, NO_2 0.49-4.90 $\mu\text{g/L}$, NO_3 1.12-38.70 $\mu\text{g/L}$, NH_4 3.08-48.28 $\mu\text{g/L}$, TP 0.92-24.13 $\mu\text{g/L}$, Si 24.13-181.20 $\mu\text{g/L}$ ve klorofil-a'nın 0.27-2.53 $\mu\text{g/l}$ değerler arasında değiştiği saptanmıştır. Eğrigöl, su

kalitesiaçısından 1. sınıf karakterde; düşük yüksek ÇO ve sınırlı bitki yaşamı olan bir göl olarak bildirilmiştir.

Taş (2006), Derbent baraj gölü (Samsun) su kalitesi ve su ürünleri verimliliği üzerinde yapılan çalışmada ortalama su sıcaklığı 15.56 °C, pH 7.9, ÇO 10.68 mg/L olup, Eİ 1525 µS/cm, toplam alkalinite 163.8 mg/L ve toplam sertlik 377.3 mg/L'dir. Derbent Baraj Gölü'nün oligotrof- mezotrof göllerin özelliğine sahip ve su ürünleri yetiştiriciliği açısından genel olarak uygun olduğunu bildirmiştir.

Özdemir ve Sırken (2006), Afyonkarahisar ve ilçelerinden alınan 330 adet kuyu suyu örneğinde siyanür seviyesini belirlemişler ve sonuçta 259 (%78.49) örnekte siyanür tespit edememişler, 60 (%18.18) örnekte 0.005-0.010 ppm ve 11 (%3.33) örnekte ise 0.011-0.020 ppm düzeyinde siyanür belirlemişlerdir. Bu örnekler %3.33'ünde elde edilen verilerin Türk Gıda Kodeksi'nde izin verilen yüksek bulmuşlardır.

Cantürk (2007), Van Gölü'ne dökülen Akköprü Deresi'nde su kalitesi değişimini incelemek amacıyla yapılan çalışmada; debi, su sıcaklığı, Eİ, pH, Ca, Mg, toplam sertlik, toplam alkalinite, CO₃, HCO₃, Cl, ÇO, OD, oPO₄, NO₃, NO₂, NH₄-N azotuanalizleri yapılmışve Akköprü Deresi'nin su kalitesi ve değişimi ile kirlenme açısından değerlendirilmiştir. Derenin akış rejiminin çok düzensiz olduğu ve bu düzensizliğin kalite değişimine yansıdığı, dere su kalitesinin memba-mansap yönünde değiştiği, suyun I. ve II. kalite sınıflarına girdiği ve bazı parametreler açısından dere suyunda kirlenmenin başladığı görülmüştür. Kalite değişimi ve kirlenme üzerinde dereye karışan Şamran Suyu, Kirman Deresi ve yüzey akışların etkili olduğu; kalite değişim ve kirlenmede tarımsal, evsel ve sanayi atıklarının olumsuz etkileri olduğunu tespit etmiştir.

Küçük (2007), Büyük Menderes Akarsuyu üzerinde yapılan araştırma sonucunda Eİ, BOİ, KOİ, toplam kjeldah azotu, Na, K, Ca, toplam koliform, AKM, toplam alkalinite, analizleri yapılmış, BOİ, KOİ, toplam kjeldah azotu, Na, toplam koliform değişkenleri için akarsuyun II, III ve genelde IV sınıfta olduğunu bildirmiştir.

İleri ve ark. (2007), İzmir İli'ne içme ve kullanma suyu temin eden Tahtalı Barajı su toplama havzasındaki yeraltı suyu su kalitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada 35 adet örnekleme noktasında yeraltı suyu örneği alınarak fiziko-kimyasal parametreler ve ağır metal analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar ulusal ve uluslararası standartlar ile karşılaştırılarak havzanın yeraltı suyu kalitesi açısından mevcut durumun tespitini yapmışlardır. Buna göre havzadaki yeraltı sularının yerel olarak farklı kirlenme

mekanizmalarının etkisinde olduğu havzanın genelinde evsel ve endüstriyel kaynaklı kirlenmenin söz konusu olduğu tespit edilmiştir.

Ağaoğlu ve ark. (2007), Van merkez ve ilçelerinde bulunan kuyu, dere, kaynak/çeşme, musluk ve depo sularından 366 adet su örneği üzerinde yaptıkları çalışmada ortalama nitrat seviyesinin sırasıyla kuyu sularında 35.927 ve 24.752 ppm, dere suyunda 5.158 ppm kaynak/çeşme sularında 19.065 ve 14.610 ppm, musluk sularında 9.609 ppm, depo sularında 6.325 ve 7.390 ppm olarak belirlenmiştir. Nitrit düzeyini ise standartlara uygun olduğunu örneklerin tamamında 0.06-0.69 ppm arasında belirlemişlerdir.

Kalyoncu ve ark. (2008), Aksu Çayı (Antalya) su kalitesinin belirlenmesi ve fizikokimyasal parametrelerinin makroomurgasız çeşitliliği üzerine olan etkilerinin araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, biyolojik su kalitesi tayin yöntemine göre akarsu genelinde üç, fizikokimyasal verilere göre yapılan su kalitesi değerlendirmesinde dört farklı su kalitesi sınıfının bulunduğu belirlenmiştir. Aksu Çayı'nda seçilen I. örnekleme noktasının iyi su kalitesi sınıfında olduğu, II. ve III. örnekleme noktalarının kirlilik yükü taşıdığı, ancak bu kirlilik yükünün diğer örnekleme noktalarında olumlu yönde değiştiği görülmüştür.

Gülle ve ark. (2008), Burdur Gölü'nde yapılan çalışmada gölün 30-60 m derinliğine kadar olan yerlerde göl suyunun sıcaklık, pH, ÇO, Eİ ve tuzluluk değişimleri ölçülmüş ve yüzey kısımlarında su sıcaklığı 6 - 25.3 °C arasında, alt bölgelerinde ise 6 - 8 °C arasında ölçülmüş, Mayıs ve Ekim aylarında gölde 60 m derinliğe kadar yapılan ölçümlerde pH yüzeyde 9.15, 35 m derinlikte pH 9.35, Eİ yüzeyde 28.9 ve 60 m'de 30.86 µS/cm, tuzluluk yüzeyde 17.8, 50 m'de 19.6 ve 60 m'de 19.1 ppt olarak belirlenmiştir.

Özgökçe ve ark. (2008), Van Gölü kıyı şeridinde yapılan örneklemelelerde saptanan sucul türlerin su kirliliğinin tayininde kullanım olanaklarını araştırdıkları çalışmada sucul alanlarda 14'ü Rotifera, 4'ü Copepoda, 2'si Branchipoda ve 3'ü Hexapoda sınıflarına ait olmak üzere toplam 23 tür bulmuşlar, *Notholca squamula*, *Keratella quadrata*, *Colurella colurus*, *Lecane ohiensis*, *Lecane grandis* ve *Lecane lamellataturleri* Van Gölü'nde ilk defa bildirmişler, kirliliğinin belirtisi olan bu türlere bütün istasyonlarda rastlandığı ifade etmişlerdir.

Kılıçel ve ark. (2008), Van şehir merkezi ve yakınlarından geçerek Van Gölü'ne dökülen akarsuların ve dip çamurlarının bazı ağır metal içeriklerinin tayini yapılmış ve

Pb (1.27 - 11.4 ppb), Co (0.01-4.02 ppb) ve Cu (0.42-5.74) ortalama konsantrasyonları yüksek; Cd (0.07-1.27 ppb), Zn (0.02-5.04 ppb), Mn (0.11-1.64 ppb), Cr (0.23-3.42 ppb), Ni (1.23-8.45 ppb) ve Fe (3.40-14.6 ppb) ortalama konsantrasyonları ise normal değerlerde ve normal değerlerin altında bulunmuştur.

Ünlü ve ark. (2008), Hazar Gölünde örnekleme noktasında farklı beş derinlikten alınan su örneklerinin analizleri yapılarak Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğindeki (SKKY) kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri belirlenmiş ve ötrofikasyon kontrolü sınır değerleri ile de karşılaştırılmıştır. Bu göldeki toplam fosfor değerlerinin, ötrofikasyon kontrolü sınır değerlerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Alemdar ve ark. (2009), Bitlis merkez ve ilçelerindeki içme sularının mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özelliklerini 164 örnek üzerinde araştırmışlar ve fizikokimyasal veriler standart değerlere uygun bulunmuştur. Ancak, mikrobiyolojik analizler sonucunda %30'u enterokok, %12'si koliform, %24'ü sülfid indirgeyen anaerob'lar ve %8'i *E. coli* yönünden standartlarda bildirilen kriterlere uygunluk göstermemiştir. İncelenen örneklerde ortalama pH, Na ve Mg düzeyleri ile *E. coli* dışında tüm bakterilerin pozitiflik oranı sonbahar mevsiminde daha yüksek bulunmuştur.

Gedik ve ark. (2010), Fırtına Deresi (Rize) su kalitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada pH, TDS, HCO₃, CO₂, BOİ, Ca, Mg, toplam sertlik, NO₃-N, NH₄-N, PO₄, AKM, alkalinite, sıcaklık, ÇO, OD, türbidite, bulanıklık ve Eİ analizleri yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakıldığında Fırtına Deresi su kirliliği mevzuatında bildirilen kıta içi su kalite standartlarına göre fosfat fosforu hariç yüksek kaliteli 1.sınıf su standardına ve insani tüketim amaçlı sular yönetmeliğine uygun olduğu, su ürünleri yetiştiriciliği ve diğer amaçlar için kullanılabilir su özelliğinde olduğunu bildirmişlerdir.

Küçükylmaz ve ark. (2010), Karakaya Baraj Gölü (Çüngüş-Diyarbakır) Fırat nehri üzerinde kurulu bu gölün su kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada sıcaklık, pH, Eİ, ÇO, bulanıklık, TP, NO₃, NO₂, NH₃, SO₄, PO₄ ve KOİ incelenmiş ve Karakaya Baraj Gölü su ürünleri yetiştiriciliği açısından genel olarak uygun olmadığı sonucuna varılmıştır.

Buhan ve ark. (2010), Almus Baraj Gölü (Tokat) su kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada sıcaklık değerlerinin 5.6-22.8 °C, ÇO 8.2-11.2 mg/L, pH değerleri 8.3-8.6, seki diski derinliği 200-980 cm, NO₂ 0.005-0.016 mg/L, NO₃ 0.04-0.38

mg/L, NH_3 0.11-0.52 mg/L, oPO_4 0.009-0.09 mg/L olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre Almus Baraj Gölü alabalık yetiştiriciliği için uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Öner ve Çelik (2011), Gediz Nehrine karışan ve kirlilik kaynağı olarak belirlenen 5 ayrı örnekleme noktasında bazı fiziksel, kimyasal parametreler ile ağır metal analizleri yapılmıştır. Gediz Nehir suyunda yapılan analizler sonucunda ortalama BOİ 67.7 mg/L, KOİ 88.7 mg/L, pH 7.6, Bulanıklık 440 mg/L SiO_2 bulunmuştur. Ölçümü yapılan su örneklerinde bulunan metal iyonları miktarı Pb 27.0 ± 0.8 µg/L Nif Çayı, Cr 48.9 ± 0.9 µg/L Muradiye Köprüsü, Cd 12.1 ± 0.6 µg/L İstanbul Köprüsü, Cu: 90.2 ± 0.4 µg/L Muradiye Köprüsü, Ni, Fe ve Zn ise sırasıyla 309.8 ± 0.7 µg/L, 914.1 ± 0.3 µg/L, 208.3 ± 0.5 µg/L olarak Karaçay istasyonunda en yüksek değerlerinde bulunmuştur. Çalışılan kirlilik parametre sonuçları, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği su kalite kriterleri ile karşılaştırıldığında aşağı Gediz Havzası için Gediz Nehir'i su kalitesinin IV. sınıf su kalitesinde olduğu görülmüş ayrıca istasyonlardan alınan sediment ve toprak örnekleri karşılaştırıldığında, ötrofikasyon nedeniyle nehir tabanında organik maddelerin birikerek metal derişimlerini arttırdığını bildirmişlerdir.

Taş (2011), Gaga Gölünün, (Ordu) yüzey suyu fiziko-kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışma sonucunda elde edilen veriler Su Kirliliği Yönetmeliği (SKKY) ve içme ve kullanma suları standartlarıyla karşılaştırmış genel olarak göl suyunun I. kalite olduğu balık yetiştiriciliği açısından uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Akman (2011), Köyceğiz Gölü'nde su kalitesini belirlemek amacıyla fiziko-kimyasal analizler yapılmış ve Gölün II. sınıf su kalitesinde ve Ötrofik göl olduğu belirtmiştir.

Şekerci (2011), Van Gölü'ne dökülen Karasu Çayı'nın su kalitesi değişimini incelemek amacıyla yapılan çalışmada ortalama değerler; su sıcaklığı 13.4 °C arasında, ÇO 10.03 mg/L, OD %119.4, pH 8.23, EI 601.4 µS/cm, tuzluluk %0.08, Cl 47.66 mg/L, Ca 31.0 mg/L, Mg 111.2 mg/L, toplam sertlik 536 mg/L CaCO_3 , karbonata tüm aylarda ve örnekleme noktalarında rastlanılmamış, HCO_3 452.2 mg/L, toplam alkalinite 370.3 mg/L CaCO_3 , NO_3 4.1 mg/L, NO_3 - NO_2 0.9 mg/L, NO_2 0.017 mg/L, NH_4 0.41 mg/L, NH_3 0.40 mg/L, oPO_4 0.19 mg/L, TP 0.06 mg/L, SO_4 19.5 mg/L olarak belirlenmiştir. Karasu Çayı, bulanıklık ve pH dışında birçok kriter bakımından Su Kirliliği Kontrolü

Yönetmeliği'ne göre I. ve II. su kalitesi sınıflarında değerlendirilebilir olduğunu belirtilmiştir.

Yelekçi ve ark. (2012), Kilis il sınırları içerisinde içme suları kalitesini belirlemek amacıyla 45 örnekleme noktasında Ağustos 2009 ve 2010 Şubat 2010 tarihlerinde alınan örneklerde renk, pH, Eİ, bulanıklık, toplam sertlik, NH₄-N, NO₂, Fe, Al ve As bakımından standartlara (TSE, WHO, EC ve EPA) uygun olduğu F, Cl, Mn seviyelerinin ve 5 örnekte de mikrobiyolojik verilerin standartlara uymadığı belirlenmiştir

Boztuğ ve ark. (2012), Tunceli İlinde bulunan Uzunçayır Baraj Gölü'nün, fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada ortalama X (min-max) şu şekilde bulunmuş, su sıcaklığı ortalama 12.8°C (1.1-29.4°C), pH 8.1 (7.7-8.6), ÇO 9.7 mg/L (5.5-14.7 mg/L), BOİ₅ 1.5 mg/L (1-2 mg/L), asidite 154.3 mg/L (101-285 mg/L), toplam sertlik 26.4 mg/L (12.5-67.6 mg/L), toplam alkanite 132.1 (66-198 mg/l), Eİ 2769 µS/cm (148-381 µS/cm), AKM 1.04 mg/L (0.03-3.03 mg/L). Sonucu olarak baraj gölünün iyi sayılabilecek bir su kalitesine sahip olduğu, önemli bir kirlilik sorunu olmadığını bildirmişlerdir.

Serdar (2012), Çiftekavak ve İyidere dere (Rize) sularının su kalitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, Kıtaçi Su Kalite Standartları göre, İyidere suyunun biyolojik ve fiziko-kimyasal açıdan kirlenmemiş; Çiftekavak deresinin ise aşırı kirlilik tehdidi altında olduğu tespit edilmiştir.

Yıldız (2013), Gelevera Deresi'nde (Giresun) suda; ÇO, pH, sıcaklık, tuzluluk, (TDS), Eİ, klorofil-a, oksidasyon indirgeme potansiyeli (ORP), BOİ₅, toplam alkalinite, toplam sertlik, NH₃-N, NH₃, NO₂, NO₃, SO₂, SO₃, Na, K, turbidite, Cl, TP, çözünebilir reaktif fosfat (SRP), (AKM), sediment örneklerinden ise pH, sediment su yüzdesi ve yüzde yanabilir organik madde tayinleri yapılmıştır. Elde edilen verilerin ortalama değerleri; ÇO 8.84 mg/L, pH 7.70, sıcaklık 13.19°C, tuzluluk 0.06 ppt, TDS 0.086 g/L, Eİ 131 µS/cm, ORP -95.1 mV, BOİ₅ 4.38 mg/L, toplam alkalinite 33 mg/L, toplam sertlik 62 mg/L, klorofil-a 1.55 µg/mL, NH₃-N 0.65 mg/L, NH₃ 0.028 mg/L, NO₂ 0.003 mg/L, NO₃ 2.01 mg/L, SO₂ 7.92 mg/L, SO₃ 92 mg/L, Na 11.40 mg/L, K 1.12 mg/L, Cl 0.034 mg/L, TP 0.65 mg/L, SRP 0.031 mg/L, AKM 1.77 mg/L, sediment pH'ı 7.4, sediment su yüzdesi %21.15 ve sedimentte yüzde yanabilir organik madde miktarı ise % 4.56 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda; Gelevera Deresi su kalitesinin tarımsal

faaliyetler için kullanılabilir, sucul canlılar için uygun bir yaşam ortamı olabileceği ancak, toplam fosfor bakımından ortalama 0.65 mg/L düzeyi ile kirli su sınıfına girdiği, diğer parametreler için ise kirlilik bakımından tehdit unsuru oluşturmayacak düzeyde olduğu bildirilmiştir.

Bulum (2014), Bendimahi Çayı'nın su kalitesi değişimini incelemek amacıyla yapılan çalışmada; belirlenen örnekleme noktalarında, Aralık 2012-Kasım 2013 tarihleri arasında aylık olarak alınan örnekleme sonuçlarında, bazı su kalitesi ve kirlenme parametrelerinin analizi yapılmış olup araştırma boyunca incelenen parametrelerin ortalamaları; su sıcaklığı 10.40°C, ÇO 10.86 mg/L, OD %122.92, pH 7.93, Eİ 680.47 µS/cm, tuzluluk %0.37, bulanıklık 10.68 NTU, Cl 11.68 mg/L, Ca 153.15 mg/L, Mg 53.90 mg/L, toplam sertlik 555.88 mg/L CaCO₃, karbonat 0.0 mg/L, HCO₃ 651.60 mg/L, toplam alkalinite 490.55 mg/L CaCO₃, NO₃ 2.0 mg/L, NO₃-N 0.43 mg/L, NO₂ 18 µg/L, NO₂-N 5.5 µg/L, NH₄ 0.06 mg/L, NH₃ 0.06 mg/L, TP 0.09 mg/L, SO₄ 8.6 mg/L, K 6.7 mg/L, Cu 8.7 µg/L, Al 4.26 µg/L, toplam Fe 0.025 mg/L, Zn 170 µg/L, Cr 11 µg/L, Mn 0.3 mg/L, CN 1.6 µg/L, F 1.74 mg/L olarak belirlenmiştir. Bendimahi Çayı'nın genel olarak kirlenmemiş ve içme, kullanma, balıkçılık ve sulama açısından uygun kaliteye sahip olduğu belirtilmiştir.

Diğer (2014), Çanakçı Deresi (Giresun)'nin bazı su kalitesi parametreleri ve kirlilik durumunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada; Mart 2013-Şubat 2014 tarihleri arasında 3 örnekleme noktasından alınmış olan suda; ÇO, OD, pH, sıcaklık, tuzluluk, TDS, Eİ, klorofil-a, ORP, BOİ₅, toplam alkalinite, toplam sertlik, NH₃-N, NH₄, NH₃, TP, SRP, AKM tayinleri yapılmıştır. Elde edilen verilerin ortalama değerleri; ÇO 7.11 mg/L, OD %67.68, pH 7.92, sıcaklık 13°C, tuzluluk 0.07 ppt, TDS 0.91 g/L, Eİ 147 µS/cm, ORP, 94.18 mV, BOİ₅ 3.83 mg/L, toplam alkalinite 43 mg/L, toplam sertlik 68 mg/L, klorofil-a 1.92 µg/L, NH₃-N 0.67 mg/L, NH₄, 0.65 mg/L, NH₃ 0.026 mg/L, TP 0.46 mg/L, SRP 0.02 mg/L, AKM 20.3 mg/L, olarak tespit edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, Çanakçı Deresi su kalitesinin tarımsal faaliyetler için kullanılabilir, sucul canlılar için uygun yaşam ortamı olabileceği ancak TP 0.46 mg/L ve OD %67.68 bakımından kirlenmiş su sınıfına girdiği, NH₄ 0.65 mg/L ve ÇO 7.11 mg/L, bakımından az kirlenmiş su sınıfına girdiği bildirilmiş ve diğer parametrelerin kirlilik tehdidi oluşturmayacak düzeyde olduğu bildirilmiştir.

Kayıkçı (2015), Akkaya Baraj Gölü (Niğde)'nün fiziksel ve kimyasal özelliklerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada, su sıcaklığı, pH, ÇO, Eİ, Cl, bulanıklık, SO₄, TN, NH₄, NO₂, NO₃, KOİ, BOİ ve bazı ağır metallerin analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları yönetmeliğe göre incelendiğinde baraj içindeki su NO₃, KOİ ve BOİ parametreleri yönünden IV. kalite su, NH₄ ve NO₂, yönünden III. kalite su olduğu, baraj çıkış suyunun ise, NO₃ yönünden V. sınıf kaliteye askıda katı madde yönünden III. sınıf kalite su olduğunu bildirmiştir.

Serdar (2015), Doğu Karadeniz havzasına ait Ordu ve Artvin arasında seçilmiş akarsuların fiziko-kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla incelenen su kalite parametreleri pH, sıcaklık Eİ, ÇO, AKM, toplam sertlik, bulanıklık, permanganat indeksi, SO₄, NO₂, NO₃, NH₄, TP, PO₄, TN, Si, klorofil-a gibi parametrelerin analizi yapılmıştır. Havza akarsularının su kalitesi açısından genel olarak, pH'nın hafif alkali özellikte, olduğu NH₄, NO₃ açısından yüksek kaliteli, NO₂ açısından az kirlenmiş, SO₄, PO₄ ve Si miktarının düşük seviyede olduğunu bildirmiştir.

Şen ve Aksoy (2015), Iğdır-Bulakbaşı Suyu'nun su kalitesi değişimini incelemek, amacıyla yapılan çalışmada ÇO 12.91 mg/L, OD % 152.8, su sıcaklığını 16.3 °C, pH'yı 8.25, Eİ'yi 779.56 µS/cm, tuzluluğu ‰ 0.43, Cl 84.0 mg/L, Ca 57.29 mg/L, Mg 59.57 mg/L, toplam sertliği 391 mg/L, CO₃ 0.0 mg/L, HCO₃ 365.94 mg/L, toplam alkaliniteyi 299.84 mg/L, NH₄ 0.05 mg/L, NO₂ 0.021 mg/L, NO₃ 4.7 mg/L, NH₃ 0.04 mg/L, TP 0.08 mg/L, SO₄ 57.12 mg/L, K 4.52 mg/L; ağır metallerden Cu 0.0 mg/L, Al 0.0 mg/L, toplam Fe 0.01 mg/L, Zn 0.169 mg/L, Cr 0.024 mg/L, Mn 0.4 mg/L, CN 0.0068 mg/L olarak belirlemiş, suların kirlilik unsuru taşımadığından dolayı içme, su ürünleri yetiştiriciliği ve sulama açısından uygun kaliteye sahip olduğunu bildirilmiştir.

Güneş (2016), Nazik Gölü'nün fiziko-kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada yüzey suyundan alınan su örneklerinde sıcaklık, pH, ÇO, OD, Eİ, toplam sertlik, NH₃, SO₄, SRP, Fl, Br, Cl, Li, NO₃, NO₂, Na, K, Ca, Mg, TN, TP ve klorofil-α gibi parametrelerin analizi yapılmış elde edilen veriler Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği'nde bildirilen kıta içi su kalite standartlarına göre değerlendirilmiş Nazik Gölü su kalitesi açısından II. sınıf, III. sınıf ve IV. Sınıf su kalitesi özelliğinde olduğunu belirlemiştir.

Bayram (2016), Güzelkonak (Arpit) Deresi'nin su kalitesi değişimini incelemek amacıyla yapılan bir çalışmada; beş örnekleme noktasında, Ocak 2013 ve Aralık 2013'te

aylık olarak su sıcaklığı, pH, Eİ, ÇO, OD, tuzluluk, bulanıklık, renk, koku ve donma, Ca, Mg, toplam sertlik, Cl, CO₃, HCO₃, toplam alkalinite, NO₂,NO₃, NH₄,NH₃, SO₄, P, K, Al, Fe, Mn, Cu, Zn, Cr, CN, Fl parametreleri laboratuvar analizleri ile belirlenmiştir. Bu çalışmada ortalama; su sıcaklığı 10.88 °C, ÇO 8.83 mg/L, OD %99.01, pH 8.54, Eİ 350.1 µS/cm, tuzluluk ‰ 0.21, bulanıklık 3.50 NTU, Cl 61.9 mg/L, Ca 98.3 mg/L, Mg 75.33 mg/L, toplam sertlik 555.5 mg/L CaCO₃, CO₃0.0 mg/L, HCO₃ 457.9 mg/L, toplam alkalinite 378.3 mg/L CaCO₃, NO₃ 8.54 mg/L, NO₃-N 1.93 mg/L, NO₂ 21.4 µg/L, NO₂-N 6.5 µg/L, NH₄ 0.07 mg/L, NH₃ 0.07 mg/L, NH₃-N 0.05 mg/L, PO₄0.80 mg/L, P 0.26 mg/L, SO₄ 18.8 mg/L, K 1.9 mg/L, Cu 0.0 µg/L, Al 5.2 µg/L, toplam Fe 0.03 mg/L, Zn 36.5 µg/L, Cr 29.6 µg/L, Mn 0.8 mg/L, CN 5.7 µg/L, F 0.21 mg/L olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda, Güzelkonak Deresi'nin genel olarak su kalite sınıfları dikkate alındığında; içme, kullanma, balıkçılık ve sulama suyu açısından uygun kriterlere sahip olduğu bildirilmiştir.

Atıcı ve ark. (2016), Van ili Erciş İlçesi ve çevresindeki çeşitli su kaynaklarında içme suyu olarak kullanılan sulara alınan örneklerde suların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Fiziksel olarak sıcaklık, 12.8 °C bulanıklık, 0.43 NTU, Eİ 313.0 µS/cm, ÇO 7.0 mg/L, tuzluluk ‰0.15, pH 6.95, Ca 3.44 mg/L, Mg 2.25 mg/L, toplam sertlik 13.46 mg/L, toplam alkalinite 10.40 mg/L, CO₃ 2.41 mg/L, HCO₃13.28 mg/L, NO₂ 0.012 mg/L, NO₃ 7.1 mg/L, P 0.18 mg/L, Zn 0.01 mg/L, Cu 0.39 µg/L, CN 1 µg/L, F 0.58 mg/L, toplam Fe 0.01 mg/L, , Mn 0.01 mg/L, Si 24.7 mg/L, SiO₂ 52.9 mg/L, KOİ 1.16 mg/L, BOİ 1.71 mg/L olarak bulunmuş ve elde edilen sonuçlar “Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, TS-266 ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik kriterlerine göre değerlendirilmiş içme sularında yapılan analizler sonucunda elde edilen verilerden ÇO, Eİ, AKM, bulanıklık, sıcaklık, NO₃, NO₂ ve NH₃ değerleri ile mikrobiyal analizlerin sonuçları SKKY ve YSKY’de belirtilen su kalite sınıflarında 1. sınıf içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Seyhan (2016), Van ili Erciş İlçesi Deliçay çayı’nda su kalitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada su sıcaklığı 9.53 °C, ÇO 10.06 mg/L, OD % 107.43, pH 8.40, Eİ 697.13 µS/cm, tuzluluk ‰ 0.36, bulanıklık 17.10 NTU, Cl 9.42 mg/L, Ca 36.2 mg/L, Mg 16.61 mg/L, toplam sertlik 144.33 mg/L CaCO₃, CO₃ 8.75 mg/L, HCO₃171.05 mg/L, toplam alkalinite 144.37 mg/L CaCO₃, NO₃ 2.34 mg/L, NO₃-N 0.49 mg/L, NO₂

23.27 µg/L, NO₂-N 6.95 µg/L, NH₄ 0.10 mg/L, NH₃ 0.10 mg/L, TP 0.036 mg/L, SO₄ 6.72 mg/L, K 3.1 mg/L, Cu 7.77 µg/L, Al 11.87 µg/L, toplam Fe 0.115 mg/L, Zn 194.37 µg/L, Cr 11.66 µg/L, Mn 0.18 mg/L, CN 1.91 µg/L, F 0.19 mg/L olarak belirlenmiştir. Deliçay'ın genel olarak kirlenmemiş ve içme, kullanma, balıkçılık ve sulama açısından uygun kaliteye sahip olduğu bildirilmiştir.

Ay (2017), Mayıs-Ekim 2016 aylarında Mudurnu Nehri'nin su kalitesini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada Sıcaklık, pH, NH₄-N, NO₂, NO₃-N, Toplam Kjeldahl Azotu (TKN), TN, TP, AKM, BOİ, KOİ analizleri yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre Mudurnu Nehri'ndeki seçili tüm noktalar için genel olarak I. sınıf su kalitesine sahip, Oksijen Parametreleri için II. sınıf su kalitesine sahip ve Besin Elementleri Parametreleri için IV. sınıf su kalitesine sahip olduğunu bildirmiştir. Sonuç olarak Mudurnu Nehri'nin IV. sınıf su kalitesi özelliğinde olduğunu belirlemiştir.

Şenel (2017), Boğaçayı'nda (Antalya) bazı su kalite parametreleri ve kirlilik durumunun belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada 12 farklı istasyondan 2016 ve 2017 yıllarında 2 dönem halinde su örneklemeleri yapılmıştır. Su kalitesi parametrelerinden; Eİ, pH, TP, P, K, Mg, Ca, Na, NO₃, CO₃, HCO₃, SO₄, Cl, Br, Fe, Zn, Cu, Mn, Cd, Pb, Cr, As ve Hg analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak Boğaçayı genel olarak ciddi bir kirliliğe sahip olmadığını bildirmiştir.

Atıcı (2017), Van Gölü'ne dökülen Karasu çayı üzerinde faaliyet gösteren kum alım işlemlerinin ve kum ocaklarının çayın su kalitesi ve inci kefalı popülasyonuna olan etkileri araştırılmıştır. 24 ay süren çalışma sonucunda ortalama su sıcaklığı 12.6 °C, pH 8.36, ÇO 9.7mg/L, OD % 102.7, Eİ 518.0 µS/cm, tuzluluk ‰ 0.31, bulanıklık 180.0NTU ve debi 2.02m³/sn olarak belirtilmiştir. Laboratuvaranalizlerinde ortalama Cl 23.3 mg/L, Ca 110.9 mg/L, Mg 77.8 mg/L, CO₃ 0.0 mg/L, HCO₃ 457.9 mg/L, toplam sertlik 583.8 mg/L, toplam alkalinite 478.8 mg/L, NO₂ 23.9 µg/L, NO₂-N 9.3 µg/L, NO₃ 3.4 mg/L, NO₃-N 9.3, mg/L, NH₄ 0.49 mg/L, NH₃ 0.52 mg/L, NH₃-N 0.44 mg/L, SO₄ 21.3 mg/L, PO₄ 0.23 mg/L, P 0.11 mg/L, Al 7.2 µg/L, toplam Fe 0.12 mg/L, Cr 21.2 µg/L, Zn 15.6 µg/L, Cu 0.2 µg/L, F 0.11 mg/L, Mn 1.3 mg/L, Mo 1.9 mg/L, CN 8.51 µg/L, Co 27.8 µg/L, Ni 18.1 µg/L, Si 12.9 mg/L, SiO₂ 27.3 mg/L, AKM 212.5 mg/L, BOİ₅ 7.1 mg/L, KOİ 10.4 mg/L ve fekal koliform 538.3 koloni/100 ml olarak bulunmuştur. Yapılan su kalitesi analizleri sonucunda Karasu Çayı'nın çevre yerleşimlerden, kum alım faaliyetlerinden, kum ocaklarından ve çayın yakınında bulunan cezaevinden kaynaklı

kirlilikten olumsuz etkilendiği, çayın su kalitesinin ve üreme göçü yapan inci kefalinin zarar gördüğü tespit etmiştir.

Çavuş ve ark. (2017), Van İli merkezinde içme suyu olarak şebekelere verilen farklı kaynakların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Şebekelerden alınan sularda su sıcaklığı 12.3 °C, pH 7.43, ÇO 5.61 mg/L, Eİ 578.7 µS/cm, tuzluluk ‰ 0.38, bulanıklık 1.07 Cl 53.53 µg/L, Ca 36.0 mg/L, Mg 22.0 mg/L, CO₃ 21 mg/L, HCO₃ 280 mg/L, toplam sertlik 181.2 mg/L, toplam alkalinite 181.2 mg/L, NO₂ 51.7 µg/L, NO₂-N 15.7 µg/L, NO₃ 11.5 mg/L, NO₃-N 2.5 mg/L, NH₄ 12.1 µg/L, NH₃ 12.1 µg/L, NH₃-N 8.4 µg/L, SO₄ 28.7 µg/L, P 56.8 µg/L, K 4.84 mg/L, Cr 15.0 mg/L, Zn 162.63 µg/L, Cu 1.63 µg/L, Mn 0.57 mg/L, As 14.33 µg/L, Mo 278.95 µg/L, CN 1.63 µg/L, Si 10.21 mg/L, SiO₂ 21.47 mg/L olarak belirlenmiş, elde edilen analiz sonuçlarına göre içme suları hakkındaki ülkemiz yönetmeliklerinde verilen değerlere genel olarak uygun kaliteye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Altay (2018), Erfelek Şelaleleri (Sinop) suyu fizikokimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla 3 ayrı örnekleme noktasından alınan sıcaklık, OD, ÇO, Eİ, Oksidasyon İndirgeme Potansiyeli ve pH, NO₂, NO₃, NH₄, Si, PO₄, SO₄, toplam organik madde ve toplam sertlik analizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda Erfelek Şelaleleri suyu Kıta içi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri açısından OD, ÇO, NO₃ ve SO₄ değerleri yönünden I. Sınıf, NH₄ ve NO₂ değerlerine göre II. Sınıf su kalite sınıf, sertlik değerlerine göre oldukça sert sular grubu içinde olduğunu bildirmiştir

Algül (2018), Bafa Gölü'nü kirletmesi muhtemel ağır metal türlerinin göl suyundakikonsantrasyonlarını belirlemek amacıyla 12 ay boyunca yapılan çalışmada, Bafa Gölü'nü kirlilik bakımından en yüksek derecede etkileyen ağır metaller; Ni, Cd, Cr, Cu ve Fe olarak belirlenmiş olduğunu, bunların özellikle bazı su ve sediment ortamlarındaki konsantrasyonları kabul edilen belirli kirlilik kriter seviyelerini aştığını bildirmiştir.

Alptekin (2018), Akçaova Deresi'nin (Ordu) bazı su kalitesi parametreleri ve kirlilik durumunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada; Mayıs 2017-Nisan 2018 tarihleri arasında çalışma 12 ay boyunca yürütülmüştür. Tespit edilen 3 örnekleme noktasından su örnekleri aylık olarak toplanmıştır. Su kalitesi parametrelerinden; OD, ÇO, pH, sıcaklık, tuzluluk, TDS, Eİ, SEİ, klorofil-a, ORP, BOİ, toplam alkalinite, toplam sertlik, toplam NH₃-N, TP, SRP, AKM, NO₃ analiz tayinleri yapılmıştır. Elde edilen

veriler doğrultusunda; Akçaova Deresi'nin su kalitesinin tarımsal faaliyetler için kullanılabilir, sucul canlılar için uygun yaşam ortamı olabileceği bildirilmiştir.

Şantaflıoğlu (2018), Çalışlar Deresi'nin (Ordu) bazı su kalitesi parametreleri ve kirlilik durumunu belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada; Nisan 2012-Mart 2018 tarihleri arasında çalışma 12 ay boyunca yürütülmüştür. Tespit edilen 3 örnekleme noktasından su örnekleri aylık olarak toplanmıştır. Su kalitesi parametrelerinden; ÇO, OD, pH, sıcaklık, tuzluluk, TDS, Eİ, SEİ, klorofil-a, ORP, BOİ, toplam alkalinite, toplam sertlik, NO₃, toplam NH₃-N, TP, SRP, AKM analiz tayinleri yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda; Çalışlar Deresi suyunun Yerüstü Su Kalitesinin Yönetmeliğine uygun olduğu, sıcaklık, pH, Eİ, tuzluluk, toplam TDS, NO₃, ÇO, OD, toplam NH₃-N, BOİ parametrelili yönünde yüksek kalite sınıfında olduğu diğer parametrelerin yönünde ise kirlilik yaratmayan düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Çavuş (2018), Aygır Gölü'nün su kalitesi değişimini incelemek amacıyla yapılan çalışmada Mayıs 2015 ve Mayıs 2016 tarihleri arasında aylık olarak yerinde ölçümlerde ortalama su sıcaklığı 9.9°C, pH 8.14, ÇO 8.1 mg/L, OD % 76.6, Eİ 353.1 µS/cm, SEİ 435.0 µS/cm, tuzluluk ‰ 0.21, TDS 0.2881 g/L, bulanıklık 0.6 NTU ve ışık geçirgenliği 5.82 m, laboratuvar analizlerinde ise ortalama Cl 17.3 mg/L, Ca 54.32 mg/L, Mg 40.58 mg/L, CO₃ 9.80 mg/L, HCO₃ 256.91 mg/L, toplam sertlik 302.66 mg/L, toplam alkalinite 235.1 mg/L, NO₂ 17.8 mg/L, NO₂-N 5.91 mg/L, NO₃ 1.20 mg/L, NO₃-N 0.03, NH₄ 0.06 mg/L, NH₃ 0.05 mg/L, NH₃-N 0.04 mg/L, SO₄ 11.7 mg/L, o-PO₄ 21.73 µg/L, K 1.72 mg/L, Al 1.13 µg/L, Fe 0.00 mg/L, Cr 0.0 mg/L, Zn 0.22µg/L, Cu 3.72µg/L, F 0.56 mg/L, Mn 0.0032 mg/L, Ag 0.15 µg/L, As 1.59 mg/L, Cd 0.0011 mg/L, Pb 0.21 mg/L, B 0.01 mg/L, Br 0.12 mg/L, I 0.16 mg/L, Na 27.04 mg/L, Mo 1.69 mg/L, CN 1.19 µg/L, Co 0.0 µg/L, Ni 0.0 µg/L, Si 5.74 mg/L, SiO₂ 24.27 mg/L, BOİ₅ 0.0 mg/L, KOİ 0.0 mg/L, SAR 0.5736 ve fekal koliform 0.5 olarak belirlemiş Aygır Gölü Su Kalitesi İndeksi AG-WQI içme 149.41, AG-WQI balıkçılık 76.11 olduğunu Aygır Gölü, sularının kirlilik unsuru taşımadığından dolayı içme, su ürünleri yetiştiriciliği ve sulama açısından uygun kaliteye sahip olduğunu etrafındaki yerleşim yerlerinden ve tarımsal faaliyetlerden olumsuz etkilendiğini bildirmiştir.

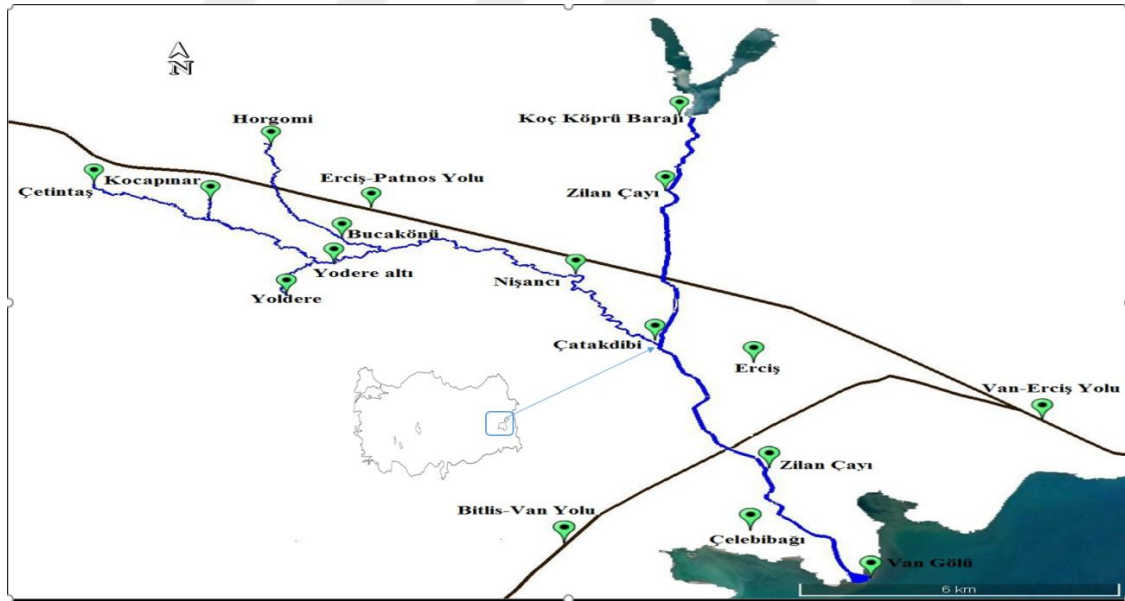


3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışma alanının tanımı

Çatakdibi (Zortul) Çayı Doğu Anadolu Bölgesi'nin doğusunda, Van Gölü kapalı havzasında Erciş ilçesinin batısında yer alır ve Zilan Çayı'nın bir koludur. Çayın kaynaklarını yer altı kaynak suları, küçük derecikler ve yüzeysel sular meydana getirir. Çatakdibi Çayı Havzası sınırları içinde bulunan yerleşim yerleri Çetintaş, Kocapınar, Bucakönü, Yoldere, Nişancı ve Çatakdibi mahalleleridir. Çatakdibi Çayı'nın yaklaşık uzunluğu 35 km, yüksekliği 1675 m, 39° 02' 20.11" Kuzey enlemi ve 43° 18' 24.75" Doğu boylamındadır. Yıllık ortalama sıcaklık 10 °C, ortalama yıllık yağış miktarı 438 mm kadardır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Örnekleme noktaları.

3.1.2. Örnekleme noktaları ve özellikleri

Çatakdibi Çayı'nda yerinde ölçümler ve laboratuvar ortamında analiz çalışmaları için alınan su örneklerinin çayın genel özellikleri hakkında bilgi verebilmesi, değişim

noktaları sonrası etkilerin görülebilmesi için, muhtemel su kalite değişiminin olabileceği değerlendirilen ve ulaşımı kolay olan sekiz örnekleme noktası belirlenmiştir.

I. Horgomi örnekleme noktası: Kaynağını Meydan Baraj Gölet'inden alır. Meydan Baraj Gölet'i, Van Gölü'nün kuzeyinde, Erciş ilçesinin 36 km kuzey batısında, Meydan köyünün 1 km kuzeyinde yer almakta ve deniz seviyesinden 2300 m yüksekliktedir. Etrafında yükseklikleri ortalama 2500-2700 m arasında değişen basık dağlar bulunmaktadır (Belli, 2010). Horgomi Suyu, havzasında bulunan Pınarlı ve Dövenci mahallelerinden geçerek Bucakönü mahallesi'nden Çatakdibi Çayı'na dökülmektedir. Bu örnekleme noktası evsel, hayvansal ve çeşitli atıkların akarsu üzerinde kirletici etkilerini araştırmak amacı ile seçilmiştir. Örnekleme noktası, 39° 06' 40.38" Kuzey enleminde, 43°13' 40.38" Doğu boylamında ve 1797 m rakımda yer alır (şekil 3.2).



şekil 3.2. Horgomi Örnekleme noktası.

II. Çetintaş örnekleme noktası: Bu örnekleme noktasında küçük kaynak suları çıkmakta ve birleşerek bu kolu oluşturmaktadır. Bu bölgede çıkan kaynakların akarsu üzerinde etkilerini araştırmak amacıyla seçilmiştir. Örnekleme noktası, 39° 05' 51.67" Kuzey enleminde 43° 10' 31.09" Doğuboylamında ve 1777 m rakımda yer alır (şekil 3.3).

III. Kocapınar örnekleme noktası: Örnekleme noktasında kanalizasyon şebekesi

bulunmaktadır, fakat arıtma tesisi bulunmamaktadır. Bu örnekleme noktası kanalizasyon ve çeşitli evsel atıkların akarsu üzerinde kirletici etkilerini araştırmak amacı ile seçilmiştir. Örnekleme noktası, 39° 05' 30.50" Kuzey enleminde 43° 12' 13.88" Doğu boylamında olup, Kocapınar rakımı 1786 metredir (şekil 3.4 ve 3.5).



şekil 3.3. Çetintaş örnekleme noktası.



şekil 3.4. Kocapınar örnekleme noktası.

IV. Yoldere altı örnekleme noktası: Örnekleme noktasında herhangi bir yerleşim yeri bulunmayıp evsel, hayvansal ve çeşitli atıkların akarsu üzerinde kirletici etkilerinin

araştırmak amacıyla örnekleme noktası olarak seçilmiştir örnekleme noktası, 39° 04'.06.70" Kuzey enleminde 43° 13'.57.18" Doğu boylamında ve 1734 m rakımında yer alır (şekil 3.6).



şekil 3.5. Kocapınar kanalizasyon şebekesi.



şekil 3.6. Yoldere altı örnekleme noktası.

V. Yoldere rnekleme noktası: Farklı noktalardan çıkan kaynak suları birleşerek bu akarsuyu oluşturur. Akarsu, köyün tam ortasında geçip akarsuya yakın evlerin su

üzerinde evsel, hayvansal ve çeşitli atıkların akarsu üzerinde kirletici etkilerini araştırmak amacıyla örnekleme noktası olarak seçilmiştir. Örnekleme noktası, $39^{\circ} 03'.27.69''$ Kuzey enleminde $43^{\circ} 13'.15.66''$ Doğu boylamında ve 1742 m rakımda yer alır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Yoldere örnekleme noktası.

VI. Bucakönü örnekleme noktası: Akarsu, köy içerisinde geçmekte olup akarsuyun çevresinde yerleşim birimleri bulunmakta olup, akarsu üzerinde evsel, hayvansal ve çeşitli atıkların akarsu üzerinde kirletici etkilerini araştırmak amacıyla örnekleme noktası olarak seçilmiştir. Akarsuyun debisi, yaz döneminde arazi sulamasında dolayı azalmaktadır. Örnekleme noktası, $39^{\circ}.04'.38.93''$ Kuzey enleminde $43^{\circ} 14'.07.31''$ Doğu boylamında ve 1740 m rakımda yer alır (Şekil 3.8).

VII. Nişancı örnekleme noktası: Akarsu, köyde evlere çok yakın bir mesafeden geçmektedir. Akarsuyun hemen yanında birkaç ev bulunmaktadır. Bu örnekleme noktası evsel, hayvansal ve çeşitli atıkların akarsu üzerinde kirletici etkilerinin araştırmak amacıyla seçilmiştir. Örnekleme noktası, $39^{\circ} 03'.48.78''$ Kuzey enleminde $43^{\circ} 17'.24.02''$ Doğu boylamında ve 1700 m rakımda yer alır (Şekil 3.9).

VIII. Çatakdibi örnekleme noktası: Çatakdibi Çayı Zilan Çayı'na dökülmektedir. Bu nokta Çatakdibi Çayının Zilan Çayına bir bütün olarak birleştiği nokta olup, bu örnekleme noktası, akarsuyun akışı boyunca maruz kaldığı evsel, hayvansal ve çeşitli atıkların birikim noktası olarak düşünüldüğünden, örnekleme noktası olarak belirlenmiştir. Örnekleme noktası $39^{\circ} 02'.21.01''$ Kuzey enlemi, $43^{\circ} 18'.26.84''$ Doğu boylamında yer alır ve rakım 1670 m'dir (Şekil 3.10).



Şekil 3.8. Bucakönü örnekleme noktası.



Şekil 3.9. Nişancı örnekleme noktası.



Şekil 3.10. Çatakdibi örnekleme noktası.

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırma süresi ve planı

Araştırma Çatakdibi (Zortul) Çayı üzerinde su kalite kriterlerinin araştırılması amacıyla bu çalışmaya Nisan 2017 tarihinden başlanarak Mart 2018 tarihinde son verilmiştir. Arazi çalışmamız 12 aylık bir süreyi kapsamaktadır. Belirlenen 8 farklı örnekleme noktasında; yerinde gözlem ve ölçümler yapılarak örnekleme noktalarından aylık olarak alınan su örnekleri Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Kalitesi Laboratuvarı'na getirilerek su kalitesi analizleri yapılmıştır.

3.2.2. Su örneklerinin alınması ve muhafazası

Farklı istasyonlardan su numunelerinin örnekleme noktasında iki adet 1 litrelik su numune kapları kullanılarak su yüzeyinden su örnekleri alınmıştır. Su numune kapları örnekleme suyu ile iyice çalkalanarak taşacak şekilde doldurulmuş ve ağzı hava almayacak şekilde sıkıca kapatılarak analizlerin yapıldığı Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarı'na termos kaplarla getirilmiştir. Su örnekleri, analiz yapılana kadar +4 °C' de buzdolabında muhafaza edilmiştir. Su örnekleme noktalarının alınması esnasında arazide gözlemler kaydedilmiştir. Sıcaklık, pH, Eİ, OD, tuzluluk, bulanıklık ve suyun debi ölçümleri için ilgili cihazlar örnekleme noktalarına götürülmüştür.

3.2.3. Arazide Yapılan Ölçümler

3.2.3.1. Sıcaklık, pH, ÇO, OD, Eİ, tuzluluk ve debi ölçümleri

Su sıcaklığı, pH, ÇO, OD, Eİ ve tuzluluk ölçümleri YSI Pro. Plus marka multimetre cihazlarla (Şekil 3.11), debi, debi ölçerle ölçülmüş gerekli hesaplamalar "Eş. 3.1" ile yapılmış (Ardıçoğlu ve ark., 2011) ve 12 ay boyunca kayıt altına alınmıştır.

$$\text{Debi Formülü} = A \text{ (m)} \times B \text{ (m)} \times C \text{ (m/sn)} = \text{m}^3/\text{sn} \quad (3.1)$$

A= Genişlik (m) B= Derinlik (m) C= Su Hızı (m/sn)

3.2.4. Laboratuvar ortamında yapılan analizler

Laboratuara getirilen su örneklerinde Ca, Mg, toplam sertlik, Cl, CO₃, HCO₃, toplam alkalinite, parametreleri titrimetrik yöntem ile; NO₂, NO₃, NH₃, SO₄, P, K, Al, Fe, Mn, Cu, Ag, Zn, Cr, CN, Si, Fl, Ni, Co, Mo, AKM, KOİ parametreleri HACH DR 5000 Spektrofotometre cihazı (Şekil 3.13), spektrofotometrik yöntem ile analizler yapılmıştır. BOİ analizinde ise HACH BODTRAK 2 marka cihaz kullanılmıştır (Şekil 3.14). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Su Kirliliği ve Kalitesi Laboratuvarı'nda yapılamayan Na ve As analizleri ise Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Merkezi Laboratuvarı'nda yapılmıştır. KOİ analizleri ise HACH DR 5000 spektrofotometre ile LCK414 metodu kullanılarak yapılmıştır. Mikrobiyolojik analizlerde Sartorius marka membran filtre düzeneği, besi yerleri ve etüv kullanılmıştır.



Şekil 3.11. YSI multimetre cihazı.



Şekil 3.12. HACH 2100Q Türbidimetre.



Şekil 3.13. HACH DR 5000 Spektrofotometre.



Şekil 3.14. HACH BOİ TRAK 2.

3.2.4.1 Bulanıklık

Bulanıklık, 12 ay boyunca her bir istasyonda, yerinde gözlemlenmiş ve bulanıklık ölçümleri ise HACH 2100Q marka Turbidimetre cihazla (Şekil 3.12), iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlar NTU cinsinden verilmiştir

3.2.4.2. Askıda katı madde

AKM analizleri HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8006 nolu fotometrik metot (5 - 750 mg/L) kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.3. Kalsiyum, magnezyum ve toplam sertlik

Ca, Mg ve toplam sertlik analizleri EDTA Titrimetrik yöntemiyle 15 mL örnek alınmış ve yapılmıştır. İndikatör olarak kalsiyumda müreksid, magnezyum ve toplam sertlikte Eriocrom Black T kullanılmıştır. Titrasyon sonuçlarına göre Ca için “Eş. 3.2” Mg için “Eş. 3.3” ve toplam sertlik için “Eş. 3.4” formülleri kullanılmıştır (APHA, 1989; Çetinkaya, 2003; Egemen, 2006).

$$\text{Ca}^{+2} \text{ (mg/L)} = \frac{\text{N(EDTA)} \times \text{Sarfiyat(EDTA) mL} \times \text{Ca eşdeğer ağırlığı (g)} \times 1000}{\text{V (örnek hacmi, mL)}} \quad (3.2)$$

$$\text{Mg}^{+2} \text{ (mg/L)} = \frac{\text{N(EDTA)} \times (\text{Sarf Mg-Sarf Ca (mL)}) \times \text{Mg eşdeğer ağırlığı (g)} \times 24.32 \times 1000}{\text{V (örnek hacmi, mL)}} \quad (3.3)$$

$$\text{T.Sertlik (CaCO}_3\text{) (mg/L)} = \frac{\text{N(EDTA)} \times \text{Sarf mL} \times \text{CaCO}_3 \text{ eşdeğer ağırlığı (g)} \times 100 \times 1000}{\text{V (örnek hacmi, mL)}} \quad (3.4)$$

3.2.4.4. Klorür

Klor analizinde indikatör olarak K_2CrO_4 vetitrasyonda $AgNO_3$ indikatörü kullanılan Mohr-Knudsen Metodu kullanılmıştır. Analiz için 15 mL alınmış, içerisine 1-2 damla K_2CrO_4 damlatılmış ve oluşan sarı renk 0.1 N'lik $AgNO_3$ ile renk kırmızıya dönene kadartitre edilmiş ve sarfiyat "Eş. 3.5" te yerine konularak hesaplanmıştır (APHA, 1989; Çetinkaya, 2003; Egemen, 2006).

$$Cl^- (mg/L) = \frac{N (AgNO_3) \times AgNO_3 \text{ sarfiyatı (mL)} \times Cl \text{ eşdeğer ağırlığı (g)} \times 35.5 \times 1000}{V \text{ (örnek hacmi, mL)}} \quad (3.5)$$

3.2.4.5. Karbonat, bikarbonat ve toplam alkalinite

Karbonat-bikarbonat tayininde 15 mL alınan örnek alınarak ilk önce 2-3 damla fenolftalein indikatörü damlatılmış, pembe renk oluşması durumunda karbonatın var olduğu (p), renk değişimi olmaması durumunda p=0 olur ve karbonat olmadığı anlamına gelmektedir. Aynı örneğe 2-3 damla metil oranj indikatörü damlatılarak analize devam edilir. 0.1 N'lik HCl çözeltisi ile renk koyu kırmızı hale dönüşene kadar titre edilmiştir (Çizelge 3.1). Elde edilen sarfiyatlar miktarı karbonat-bikarbonat değerleri çizelge 3.1'e göre değerlendirildikten sonra CO_3^{2-} için "Eş. 3.6" HCO_3^- için "Eş. 3.7" kullanılmıştır (APHA, 1989; Çetinkaya, 2003; Egemen, 2006).

$$CO_3^{2-} (mg/L) = \frac{N(HCl) \times Tablo CO_3 \text{ sarfiyat(mL)} \times CO_3 \text{ eşdeğer ağırlık(g)} \times 30 \times 1000}{V \text{ (örnek hacmi, mL)}} \quad (3.6)$$

$$HCO_3^- (mg/L) = \frac{N(HCl) \times Tablo HCO_3 \text{ sarfiyat(mL)} \times HCO_3 \text{ eşdeğer ağırlık(g)} \times 61 \times 1000}{V \text{ (örnek hacmi, mL)}} \quad (3.7)$$

Çizelge 3.1. Titrasyon sonucuna göre karbonat-bikarbonat çarpan değerleri

Titration Sonucu	CO ₃ miktarı	HCO ₃ miktarı
p=0	0	m
2p<m	2p	m-2p
2p=m	2p	0
2p>m	2(m-p)	0
p=m	0	0

p= Fenolftalein damlatıldıktan sonraki asit sarfiyatı (mL), **m**= Metil oranj damlatıldıktan sonraki asit sarfiyatı (mL)

Toplam alkalinite, karbonat-bikarbonat analizi sarfiyat bilgileri kullanılarak aşağıdaki formüle "Eş. 3.8" göre hesaplanmıştır.

$$\text{T.Alkalinite(CaCO}_3\text{)} \text{ (mg/L)} = \frac{\text{N(HCl)} \times \text{sarfiyat(p+m)} \times \text{CaCO}_3\text{'ün Eşdeğ. Ağ. (g)} \times 1000}{\text{V (örnek hacmi, mL)}} \quad (3.8)$$

3.2.4.6. Nitrat

Nitrat analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8039 nolu (Cadmium Reduction) metodu ile Nitrat 5 Nitrate Reagent Powder Pillow nitrat reaktifi kullanılarak, analizler iki tekerrürlü yapılmış çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.7. Nitrit

Nitrit analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8507 nolu (Diazotization) metodu ile NitriVer 3 Nitrite Reagent Powder Pillow isimli nitrit reaktifi kullanılmıştır Her bir analiz için iki tekerrürlü yapılmış çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L olarak ölçüldü, µg/L'ye çevrilerek verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.8.Amonyak ve amonyum

Amonyak ve Amonyum analizleri için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8038 nolu Nessler metodu ile deiyonize su, mineral stabilizer, dispersiyon maddesi olarak polivinil alkol ve Nessler Reagent reaktifleri kullanılarak, her analiz için iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.9. Sülfat

Sülfat analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8051 nolu SulfaVer metodu kullanılmıştır. Bu metotta SulfaVer 4 Reagent Powder Pillow isimli sülfat reaktifleri kullanılarak, her bir analiz iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.10. Fosfor ve fosfat

Fosfor ve Fosfat analizleri için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8048 nolu PhosVer 3 metodu ile PhosVer 3 phosphate Powder Pillow reaktifi kullanılarak, her bir analiz iki tekrarlı yapılmış çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.11. Bakır

Bakır analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8143 nolu Porphyrim metodu ile Copper Masking Reagent Powder Pillow, Porphyrim 1 Reagent Powder Pillow ve Porphyrim 2 Reagent Powder Pillow isimli bakır reaktifleri kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlamg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.12. Gümüş

Gümüş analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8120 nolu kolorimetrik metodu ile 1 silver Powder Pillow, 1 Reagent solution ve Sodyum Thiosülfat Reagent isimli reaktifler kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.13. Toplam Demir

Toplam demir analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8008 nolu FerroVer metodu ile FerroVer Iron Reagent Powder Pillow isimli hazır toplam demir reaktifi kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.14. Alüminyum

Alüminyum analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8326 nolu Eriochrome Cyanine metodu ile ECR Reagent Powder Pillow. Hexamethylenetetramine Buffer Reagent powder pillow ve ECR Masking Reagent Solution isimli alüminyum reaktifleri kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L'den µg/L'ye çevrilerek verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.15. Krom

Cr analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8023 nolu Diphenylcarbohydrazide metodu ile Chromaver 3 Reagent Powder Pillow isimli hazır reaktif kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlar mg/L'den µg/L'ye çevrilerek verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.16. Çinko

Zn analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8009 nolu Zincon metodu ile ZincoVer 5 Reagent Powder Pillow ve cyclohexanone isimli çinko reaktifleri kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L'den µg/L'ye çevrilerek verilmiştir (HACH, 2010)

3.2.4.17. Mangan

Mn analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8034 nolu Periodate Oxidation metodu ile Buffer Powder Pillow, Citrate Type for Manganese ve Sodium Periodate Powder Pillow isimli mangan reaktifi kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.18. Silisyum ve silisyumdioksit

Si analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8185 nolu Silicomolybdate metodu kullanılarak Molybdate Reagent Powder Pillow. Acid Reagent Powder Pillow ve Citric Acid Powder Pillow reaktifleri kullanılarak analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.19. Nikel

Ni analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8150 nolu PAN metodu kullanılarak deiyonize su ve Phthalate-Phosphate Reagent Powder PAN Indicator Solution ve EDTA Reagent Powder Pillow isimli reaktifleri kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlar mg/L'den µg/L'ye çevrilerek verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.20. Kobalt

Co analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8150 nolu PAN metodu kullanılarak deiyonize su ve Phthalate-Phosphate Reagent Powder PAN Indicator Solution ve EDTA Reagent Powder Pillow isimli reaktifleri kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlar mg/L'den µg/L'ye çevrilerek verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.21. Molibden

Mo analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8036 nolu metodu kullanılarak MolyVer 1 Reagent Powder Pillow. MolyVer 2 Reagent Powder Pillow ve MolyVer 3 Reagent Powder Pillow reaktifleri kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.22. Potasyum

K analiz için HACH DR 5000 model spektrometre cihazı ile HACH 8049 nolu (Tetraphenylborate) metodu kullanılmıştır. Bu metotta Potasyum 1 Reagent Powder Pillow, Potasyum 2 Reagent Powder Pillow ve Potasyum 3 Reagent Powder Pillow isimli hazır reaktifler kullanılmıştır. Her bir analiz iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.23. Sodyum

15 ml'lik konik tabanlı vidalı kapaklı tüplere, önceden hazırladığımız su örnekleri 20-25 mikron gözenek çapına sahip kaba filtre kâğıtlarıyla süzdürülerek aktarılmıştır. Süzdürülen sular, tüp standına dizilerek Thermo Scientific marka İCE-3000 model AAS spektrometre vasıtasıyla Sodyum analizi için kullanılmıştır. Analizler üç tekrarlı yapılmış ve sonuçlar mg/L olarak verilmiştir (Thompson ve Wood, 1982).

3.2.4.24. Siyanür

Siyanür analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8027 nolu Pyridine-Pyrazalone metodu ile CyaniVer 3 Cyanide Reagent Powder Pillow, CyaniVer 4 Cyanide Reagent Powder Pillow ve CyaniVer 5 Cyanide Reagent Powder Pillow isimli siyanür reaktifleri kullanılarak, analizler iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak sonuçlar mg/L'den $\mu\text{g/L}$ 'ye çevrilerek verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.25. Arsenik

15 mL'lik konik tabanlı vidalı kapaklı tüplere, önceden hazırladığımız su örnekleri 20-25 mikron gözenek çapına sahip kaba filtre kâğıtlarıyla süzdürülerek aktarılmıştır. Süzdürülen sular, tüp standına dizilerek ICP-OES spektrometreye yerleştirilmiştir. Bu spektrometre Arsenik analizi için, Thermo Scientific marka CID (Charge Couple Injection) dedektörüdür. Analizler üç tekrarlı yapılmış ve sonuçlar $\mu\text{g/L}$ olarak verilmiştir (Morales-Rubio ve De la Guardia, 1999).

3.2.4.26. Florür

Florür analizi için HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile HACH 8029 nolu SPADNS metodu ile deiyonize su ve spands Reagent isimli Powder Pillow solüsyon isimli reaktifi kullanılarak, analiz iki tekrarlı yapılmış ve çıkan sonuçların ortalamaları alınarak, sonuçlar mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.27. Kimyasal oksijen ihtiyacı

KOİ analizi için HACH LT 200 Termoreaktör ve HACH DR 5000 model spektrofotometre cihazı ile Dikromat metodu ile HACH LCI 400 KOİ küvet testi kullanılarak analiz yapılmış ve çıkan sonuç mg/L cinsinden verilmiştir (HACH, 2010).

3.2.4.28. Biyolojik oksijen ihtiyacı

Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ₅) analizi için önce KOİ analizi yapılarak çıkan sonuçlar aşağıdaki eşitlik "Eş. 3.9" yardımı ile tahmini BOİ₅ değerleri elde edilmiş ve sonuçlar mg/L olarak verilmiştir (HACH, 2010).

$$\text{Tahmini BOİ}_5 = \text{KOİ} \times 0.68 \quad (3.9)$$

3.2.4.28. Mikrobiyolojik analizler

Fekal koliform analizi için arazide alınan örnek suların aynı gün laboratuvara getirilerek fekal koliform analizi yapılmıştır. Bunun için membran filtre ve besi yerleri kullanılmış, su numunesinin 100 ml'si membran filtreden geçirildikten sonra membran filtre seçici bir besi üzerine konulmuş 44 °C'de inkübe edilerek 24 saat sonra koloniler sayılmaya başlanmıştır.

3.2.5. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

Çalışma sonunda elde edilen analiz sonuçları, Alabaster ve Lloyd (1982), APHA (1989), Çetinkaya, (2003), SKKY (2004), TS-266, (1997), İTASHY (2005), Emre ve Kürüm, (2007) WHO, AB mevzuatları (Tebbut 1998) ve standartları karşılaştırarak balıkçılık, içme ve kullanma yönünden değerlendirilmiştir.

3.2.6. İstatistik yöntemler

Analizler iki tekerrürlü yapılmış ve çıkan sonuçların aritmetik ortalamaları hesaplanarak aylık veriler şeklinde tablolar düzenlenmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan istatistiksel hesaplama ve kontroller Yıldız ve ark. (2011)'in belirttiği esaslara göre yapılmış ve tablolarda ortalama değerlerin sağında standart hataları belirtilmiştir. Hesaplamalarda Microsoft Excel 2007 programı kullanılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. Çatakdibi Çayı ve Örnekleme Noktalarının Genel Özellikleri

Çatakdibi Çayı Van'ın Erciş ilçesi sınırları içerisinde bulunur, kaynak suların birleşmesiyle birçok koldan oluşur. Çatakdibi mahallesi civarında Zilan Çayı'na dökülmektedir (Şekil 4.1). Araştırma süresince kış ayları akarsu boyunca oldukça soğuk ve kar yağışlı, İlkbahar ve sonbahar ayları serin ve yağışlı, yaz ayları ise sıcak ve kurak geçmiştir. Kış aylarında örnekleme noktalarında herhangi bir zorluk yaşanmamıştır. Çatakdibi, çayı üzerinde belirlenen 8 örnekleme noktasının genel özellikleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.1. Çatakdibi çayının Zilan çayına döküldüğü nokta.

I. Horgomi örnekleme noktası: Bu akarsu kaynağını kuzeyinde bulunan, Meydan Boğazı Göleti'nde almaktadır. Bu gölet Urartu döneminde kalma sulama amaçlı bir gölettir. Akarsu çevresinde birkaç yerleşim yeri mevcut olup burada yaşayan halkın geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Araştırma süresi boyunca yapılan gözlemlerde, tüm aylarda su, ya çok az bulanık ya da berrak bir görünümündedir. Kış aylarında ise suda herhangi bir donma olayı gözlenmemiştir. Örnekleme noktasında su tabanı kum ve çakıllı yapıdadır (Şekil 4.2).

II. Çetintaş örnekleme noktası: Erciş-Patnos yolu üzerinde bulunan Çetintaş Köyü Erciş ilçe merkezine 18 kilometre mesafe uzaklıktadır, farklı noktalardan çıkan küçük kaynak suları birleşerek çayın kolunu oluşturmaktadır. Arazinin eğimi azdır. Köydeki yerleşim yerleri suya yakın mesafede bulunmaktadır. Halkın geçim kaynağı hayvancılığa ve tarıma dayanmaktadır. Araştırma süresi boyunca yapılan gözlemlerde, tüm aylarda su, ya çok az bulanık ya da berrak bir görünümündedir. Suyun debisi ilkbaharda yağışlar ve karların erimesinden dolayı yüksektir. Kış aylarında ise suda herhangi bir donma olayı gözlenmemiştir. Örnekleme noktasında su tabanı kumlu, çamurlu ve çeşitli su bitkilerinden oluşmaktadır (Şekil 4.3).

III. Kocapınar örnekleme noktası: Erciş-Patnos yolu üzerinde bulunan Kocapınar Erciş ilçe merkezine 15 kilometre mesafe uzaklıktadır. Kocapınar daha önce belde statüsünde olduğu için burada kanalizasyon şebekesi bulunmaktadır, fakat arıtma tesisi bulunmamaktadır. Şebekedeki bütün atık su doğrudan bu kola akıtılmaktadır (Şekil 4.4, 4.5) Buradaki halkın geçim kaynağı tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Burada eğim az kış aylarında donma olayı gözlemlenmemiştir. Suyun debisi yaz aylarında azalmaktadır. Örnekleme noktasında su tabanı çamurlu yapıdadır.



Şekil 4.2. Horgomi suyu.



Şekil 4.3. Çetintaş suyu.



Şekil 4.4. Kocapınar kanalizasyon şebekesi.



Şekil 4.5 Kocapınar örnekleme noktası.

IV. Yoldere altı örnekleme noktası: Örnekleme noktasında herhangi bir yerleşim yeri bulunmayıp, eğim az suyun bulanıklığı ilkbahar aylarında fazla iken diğer aylarda ise berraktır. Araştırma süresince suyun debisi yüksektir. Kış aylarında suda herhangi bir donma olayı gözlenmemiştir. Örnekleme noktasında su tabanı kumdan çeşitli su bitkilerinden oluşmaktadır. Örnekleme noktasının etrafında otsu bitkiler mevcuttur (Şekil 4.6).

V. Yoldere örnekleme noktası: Erciş ilçe merkezine 12 kilometre mesafe uzaklıktadır. Farklı noktalardan çıkan kaynak suları birleşerek bu akarsuyu oluşturur. Araştırma

boyunca, ilkbahar aylarında su miktarında fazla bir değişim olmamış ve donma olayı hiç gözlenmemiştir. Eğim az akış hızı nispeten yavaş olmakla birlikte yapılan gözlemlerde bulanıklık çok az olduğu görülmüştür. Örnekleme noktasında su tabanı kum ve çakıllardan oluşmaktadır. Halkın geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır.



Şekil 4.6. Yoldere altı.



Şekil 4.7. Yoldere köyiçi.

VI. Bucakönü örnekleme noktası: Erciş ilçe merkezine 11 kilometre mesafe uzaklıktadır Akarsu köy içerisinde geçmekte olup, akarsuyun çevresinde birçok yerleşim birimi bulunmaktadır. Buradaki halkın geçim kaynağı tarım ve hayvancılığa dayanmaktadır. Bu örnekleme noktasında eğim az, akış hızı yavaş olmakla birlikte yapılan gözlemlerde ilkbahar aylarında yağış ve kar suların erimesiyle bulanıklık fazla olduğu diğer aylarda bulanıklığın az olduğu tespit edilmiştir. Kış aylarında suda herhangi bir donma olayı gözlemlenmemiştir. Örnekleme noktasında su tabanı küçük taş ve çakıllardan oluşmaktadır (Şekil 4.8).

VII. Nişancı Örnekleme Noktası: Erciş ilçe merkezine 7 kilometre mesafe uzaklıktadır. Akarsu köydeki yerleşim yerlerine çok yakın bir mesafeden geçmektedir. Burada yaşayan halkın geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır. Eğim az suyun bulanıklığı ilkbahar aylarında fazla iken diğer aylarda ise berraktır. Araştırma süresince suyun debisi yüksektir. Kış aylarında suda herhangi bir donma olayı gözlenmemiştir. Örnekleme noktasında su tabanı kum, çakıl ve çeşitli su bitkilerinden oluşmaktadır.

VIII. Çatakdibi örnekleme noktası: Çatakdibi Erciş ilçesine 5 km uzaklıktadır. Çatakdibi çayı birçok koldan meydana gelmektedir. Adını hemen yakınında da bulunan Çatakdibi köyünden almaktadır. Çatakdibi çayı zilan çayına döküldüğü noktada bulunmaktadır. Halkın geçim kaynağı hayvancılığa ve tarıma dayanmaktadır. Bu köyde tarım ve hayvancılık sürekli gelişmektedir. Eğim az, suyun bulanıklığı ilkbahar aylarında fazla iken diğer aylarda ise berraktır. Araştırma süresince suyun debisi yüksektir. Kış aylarında suda herhangi bir donma olayı gözlenmemiştir. Örnekleme noktasında su tabanı kum, çakıl ve çeşitli su bitkilerinden oluşmaktadır.



Şekil 4.8. Bucakönü suyu.



Şekil 4.9. Nişancı örnekleme noktası



Şekil 4.10. Çatakdibi örnekleme noktası.

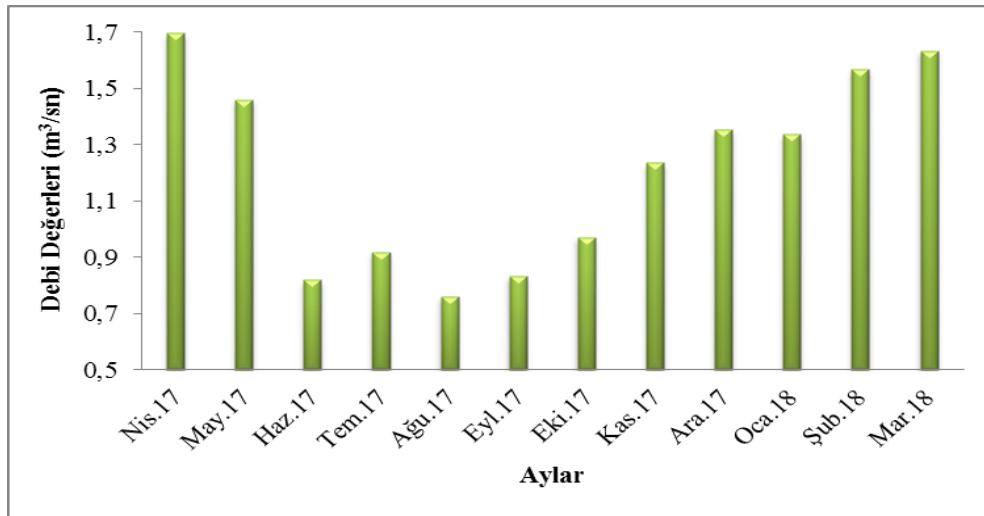
4.2. Çatakdibi Çayı Su Örneklerinde Yapılan Yerde Ölçümler

4.2.1. Su Miktarı ile ilgili gözlemler ve debi ölçümleri

Su miktarında karların erimesi ve yağışlardan dolayı ilkbahar döneminde artış gözlenmektedir. Arazi sulamasının olmasından dolayı Haziran ayından itibaren azalmaya başlamıştır. Nisan 2017- Mart 2018 arasında bir yıl boyunca örnekleme noktalarında yapılan debi ölçümleri, Çizelge 4.1’de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği, Şekil 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çatakdibi (Zortul) Çay’ının zamana bağlı debi değerleri (m³/sn)

Aylar	Örnekleme Noktaları							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Nisan 2017	0.43	1.27	0.24	2.76	1.89	0.61	2.40	3.97
Mayıs 2017	0.27	0.90	0.10	2.63	1.85	0.20	1.85	3.89
Haziran 2017	0.05	0.41	0.02	0.69	0.72	0.02	1.57	3.08
Temmuz 2017	0.06	0.46	0.06	0.64	0.82	0.03	1.84	3.43
Ağustos 2017	0.11	0.54	0.05	0.52	0.23	0.07	1.02	3.54
Eylül 2017	0.12	0.82	0.08	0.87	0.16	0.12	0.98	3.52
Ekim 2017	0.24	0.66	0.17	0.88	0.38	0.20	1.31	3.93
Kasım 2017	0.23	0.64	0.16	0.91	0.37	0.32	2.50	4.76
Aralık 2017	0.27	0.74	0.23	0.95	0.48	0.54	2.60	5.02
Ocak 2018	0.29	0.66	0.25	1.17	0.62	0.47	2.52	4.72
Şubat 2018	0.44	0.61	0.27	1.62	0.75	0.50	3.23	5.14
Mart 2018	0.46	1.11	0.31	1.87	0.81	0.39	3.00	5.12
Ortalama	0.24±0.14	0.73±0.25	0.16±0.10	1.29±0.76	0.75±0.56	0.28±0.21	2.06±0.75	4.17±0.73



Şekil 4.11. Çatakdibi Çayı’nda aylara göre debi değişimi.

Çizelge 4.1 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca ana yatak olan Çatakdibi Çayının Zilan çayına döküldüğü örnekleme noktasında yapılan ölçümlerde en düşük debi değeri minimum 3.08 m³/sn ile 2017 yılı Haziran ayında en yüksek debi değeri maksimum 5.14 m³/sn ile 2018 yılı Şubat ayında noktasında ölçülmüştür.

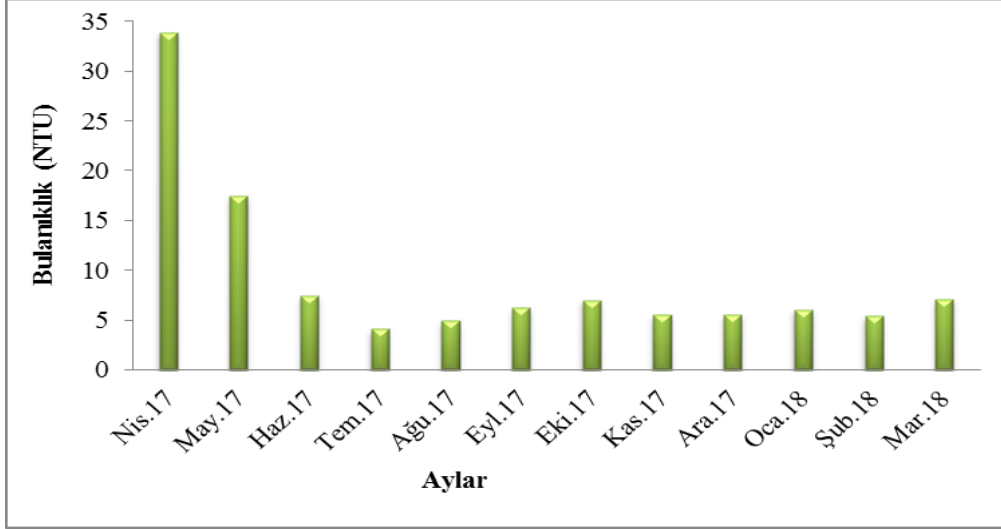
4.2.2. Bulanıklık (NTU) değerleri

Çatakdibi Zortul Çayı örnekleme noktalarında Nisan-Mayıs aylarında yoğun bulanıklık gözlemlenmiştir. Diğer aylarda bulanıklığın bütün örnekleme noktalarında çok az olduğu gözlemlenmiştir. Bir yıl boyunca örnekleme noktalarında HACH 2100Q Türbidimetre cihazı ile yapılan bulanıklık değerleri, Çizelge 4.2 ve değerlerin zaman itibarıyla değişim grafiği, Şekil 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Çatakdibi Çay'ının zamana bağlı bulanıklık değerleri (NTU)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	31.90	26.90	10.95	45.90	17.40	62.10	36.90	38.95	33.87±16.14
Mayıs 2017	30.75	10.85	11.85	13.95	4.99	40.35	14.15	13.05	17.49±11.79
Haziran 2017	1.73	8.62	11.98	5.17	6.06	6.89	10.40	9.06	7.48±3.23
Temmuz 2017	3.72	5.97	6.79	2.28	2.54	2.57	2.82	6.17	4.10±1.88
Ağustos 2017	4.15	2.54	15.0	3.28	3.05	4.70	2.82	3.71	4.90±4.13
Eylül 2017	1.89	6.63	19.05	5.55	5.42	4.95	2.96	3.17	6.20±5.42
Ekim 2017	2.39	17.65	8.66	5.94	5.74	5.84	6.54	3.33	7.01±4.70
Kasım 2017	3.69	4.86	15.95	3.86	1.26	6.53	4.63	3.18	5.49±4.48
Aralık 2017	13.20	4.07	6.64	3.04	1.51	6.54	5.66	3.62	5.53±3.57
Ocak 2018	3.43	3.13	6.53	4.49	2.17	8.78	7.86	11.80	6.02±3.31
Şubat 2018	8.10	2.44	5.59	3.71	2.58	8.84	6.53	5.60	5.42±2.39
Mart 2018	19.6	1.92	6.06	2.18	3.01	12.90	6.75	4.36	7.09±6.16
Ortalama	10.37±11.13	7.96±7.45	10.42±4.46	8.27±12.24	4.64±4.34	14.24±18.15	9.00±9.38	8.83±10.08	9.22±10.43

Çizelge 4.2 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük bulanık değeri 1.26 NTU ile 2017 yılı Kasım ayında Yoldere, en yüksek bulanıklık değeri 62.10 NTU ile 2017 yılı Nisan ayında Bucakönü örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama bulanıklık değerleri, 4.10–33.87 NTU arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama bulanıklık değeri, 9.22±10.43 NTU olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.12 Çatakdişi Çayı'nda bulanıklığın aylara göre değişimi.

4.2.3. Askıda katı madde

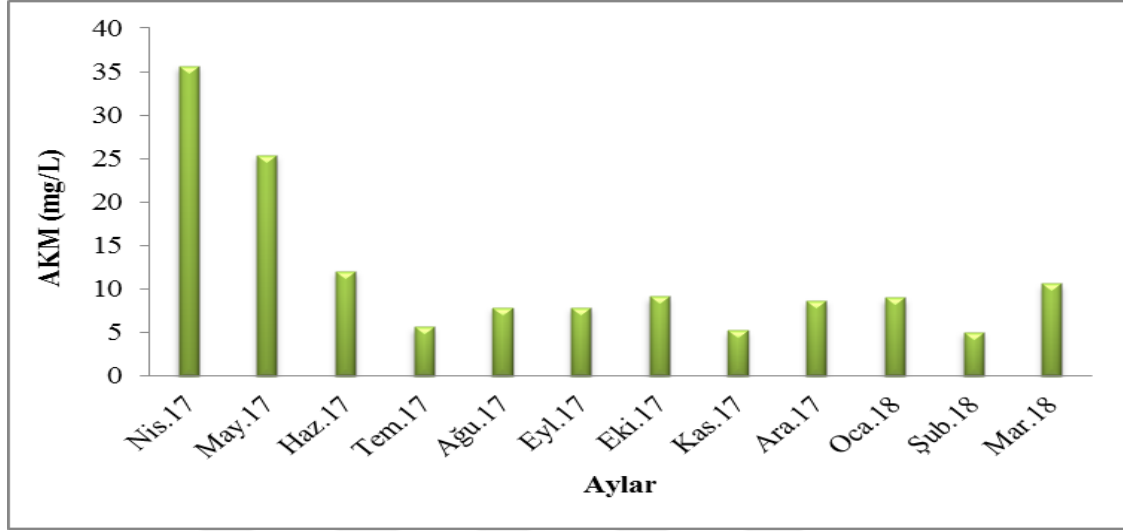
Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Askıda Katı Madde (AKM) analiz değerleri, Çizelge 4.3'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği, Şekil 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Çatakdişi Çayı'nın aylık AKM değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	35	48	27	31	20	42	28	54	35.6±9.5
Mayıs 2017	37	18	39	5	22	42	22	18	25.3±12.7
Haziran 2017	3	26	20	10	4	12	13	8	12.0±7.8
Temmuz 2017	2	6	11	6	4	4	4	8	5.6±2.8
Ağustos 2017	7	4	20	5	4	15	4	4	7.8±6.1
Eylül 2017	2	5	21	10	8	7	6	4	7.8±5.8
Ekim 2017	4	21	19	8	3	6	7	5	9.1±6.9
Kasım 2017	4	5	13	3	3	7	5	2	5.2±3.4
Aralık 2017	21	7	12	5	4	9	7	4	8.6±5.6
Ocak 2018	5	6	14	8	4	15	13	7	9.0±4.3
Şubat 2018	6	3	5	4	3	8	5	6	5.0±1.6
Mart 2018	17	15	8	6	3	18	13	5	10.6±5.8
Ortalama	11.9±12.7	13.6±13.2	17.4±9.1	8.4±7.4	6.8±6.7	15.4±13.1	10.5±7.6	10.4±14.3	11.8±11.0

Çizelge 4.3 incelendiğinde; Çatakdişi Çayı'nda yıl boyunca örnekleme noktalarında alınan sularda en düşük askıda katı madde değeri 2 mg/L bulunurken, en yüksek askıda katı madde değeri 54 mg/L ile 2017 yılı Nisan ayında Çatakdişi

örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama askıda katı madde değerleri 5.0 – 35.6 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama askıda katı madde değeri 11.8 ± 11.0 mg/L olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.13. Çatakdibi Çayı'nda aylara göre AKM değişimi.

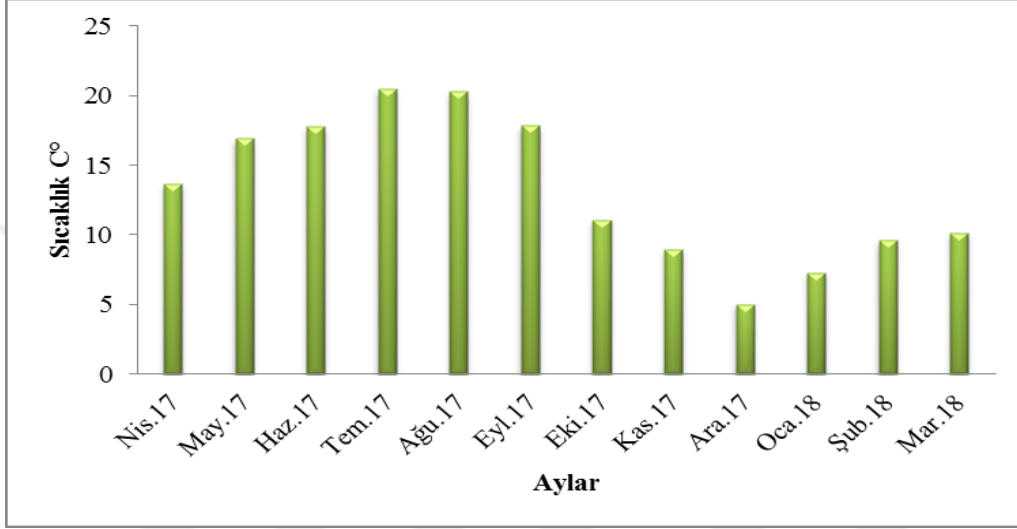
4.2.4. Sıcaklık (°C)

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarında multimetre cihazı ile yapılan ölçümler sonucunda suyun sıcaklık değerleri Çizelge 4.4'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Çatakdibi (Zortul) Çay'ının zamana bağlı su sıcaklıkları (°C)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	16.1	17.7	18.7	10.9	10.8	14.5	10.6	9.9	13.6±3.5
Mayıs 2017	14.4	14.9	17.7	16.8	15.9	19.0	18.2	18.4	16.9±1.7
Haziran 2017	15.8	16.8	15.3	16.9	16.5	21.7	18.2	20.8	17.7±2.3
Temmuz 2017	17.7	17.0	18.8	21.0	18.8	26.8	20.1	23.4	20.4±3.2
Ağustos 2017	18.7	16.7	18.6	20.6	18.3	27.4	19.7	22.3	20.2±3.3
Eylül 2017	15.5	15.7	17.3	17.7	17.4	22.1	17.7	19.3	17.8±2.0
Ekim 2017	9.9	11.9	14.4	10.3	10.2	11.0	10.1	10.6	11.0±1.4
Kasım 2017	6.8	10.1	13.3	8.5	7.6	8.4	8.5	8.5	8.9±1.9
Aralık 2017	1.8	8.3	11.4	5.1	3.3	2.0	4.1	4.1	5.0±3.2
Ocak 2018	4.7	8.9	12.2	7.0	6.3	6.4	6.7	5.9	7.2±2.3
Şubat 2018	7.2	10.5	13.0	9.5	8.5	9.5	9.3	9.2	9.5±1.6
Mart 2018	5.7	8.8	15.7	9.8	9.2	13.7	8.9	9.2	10.1±3.1
Ortalama	11.1±5.8	13.1±3.6	15.5±2.6	12.8±5.4	11.9±5.2	15.2±8.1	12.6±5.6	13.4±6.8	13.2±5.6

Çizelge 4.4 incelendiğinde; Çatakdibi Çay’ında tüm örnekleme noktaları içinde en düşük sıcaklık değeri 1.8 °C ile 2017 yılı Aralık ayında Horgomi örnekleme noktasında, en yüksek sıcaklık değeri 27.4 °C ile 2017 yılı Ağustos ayında Bucakönü örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama sıcaklık değerleri 5.0 – 20.4 °C arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama sıcaklık değeri 13.2 ± 5.6 °C olmuştur.



Şekil 4.14. Çatakdibi Çayı’nda su sıcaklığının zamana göre değişimi.

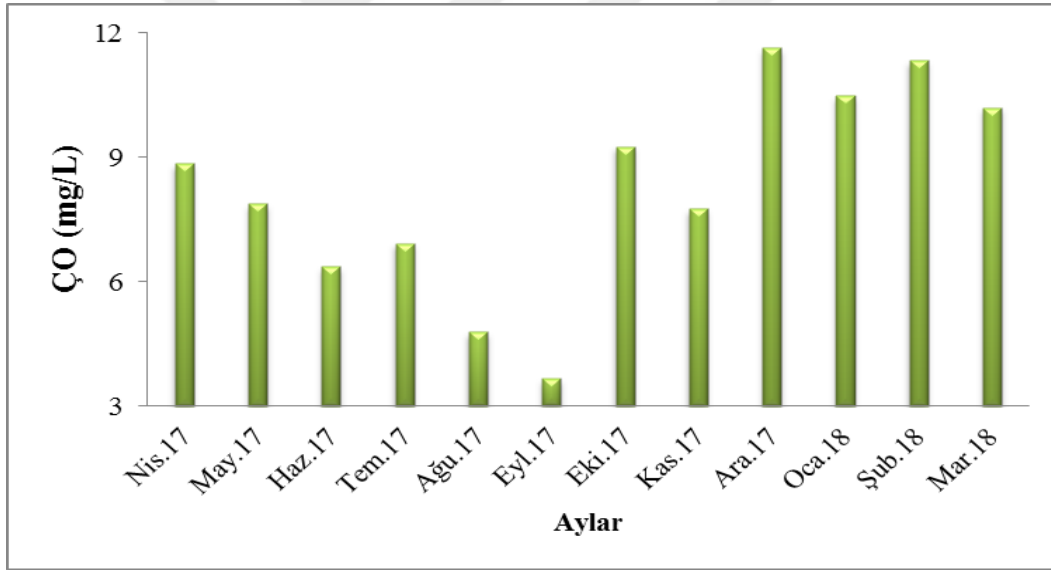
4.2.5. Çözünmüş oksijen ve oksijen doygunluğu

Multimetre cihazı ile yerinde yapılan ölçümler sonucunda bir yıl boyunca tüm örnekleme noktalarındaki ÇO değerleri Çizelge 4.5’de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.15’de verilmiştir. OD değerleri Çizelge 4.6’de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.16’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 incelendiğinde; Çatakdibi Çay’ında alınan sular içerisinde ÇO değeri en düşük 1.8 mg/L ile 2017 yılı Eylül ayında Bucakönü’nde ÇO değeri en yüksek 17.69 mg/L ile 2017 yılı Aralık ayında Yoldere altı istasyonunda ölçülmüştür. Ortalama aylık ÇO değerleri 6.36 – 11.64 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama ÇO değeri 8.26 ± 2.94 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.5. Çatakdibi (Zortul) Çay'ının zamana bağlı ÇO değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	8.11	7.91	7.31	10.65	9.95	8.54	10.65	7.71	8.85±1.35
Mayıs 2017	6.57	6.30	7.58	8.40	6.66	6.09	12.54	8.89	7.87±2.13
Haziran 2017	5.54	5.87	6.78	7.87	6.63	5.46	7.03	5.71	6.36±0.85
Temmuz 2017	4.32	6.85	6.74	7.17	6.67	6.59	9.38	7.73	6.93±1.40
Ağustos 2017	4.81	4.23	3.50	5.74	5.08	3.54	6.04	5.34	4.7±0.9
Eylül 2017	4.55	2.85	2.20	4.63	2.28	1.86	6.14	4.80	3.6±1.56
Ekim 2017	6.74	8.0	8.15	9.98	7.72	10.20	11.0	12.25	9.25±1.88
Kasım 2017	8.25	5.98	5.0	7.94	8.26	7.77	9.37	9.46	7.75±1.54
Aralık 2017	10.42	8.06	6.03	17.69	12.01	11.48	14.75	12.71	11.64±3.65
Ocak 2018	7.71	6.77	6.25	11.36	16.45	9.20	16.04	10.16	10.49±3.93
Şubat 2018	8.18	10.45	5.87	9.25	17.66	14.74	10.57	13.95	11.33±3.85
Mart 2018	8.94	11.02	6.54	11.33	9.33	13.7	11.32	9.4	10.19±2.13
Ortalama	7.01±1.74	7.02±1.78	5.99±0.91	9.33±3.03	9.05±4.03	8.26±3.15	10.40±2.63	9.00±2.54	8.26±2.94

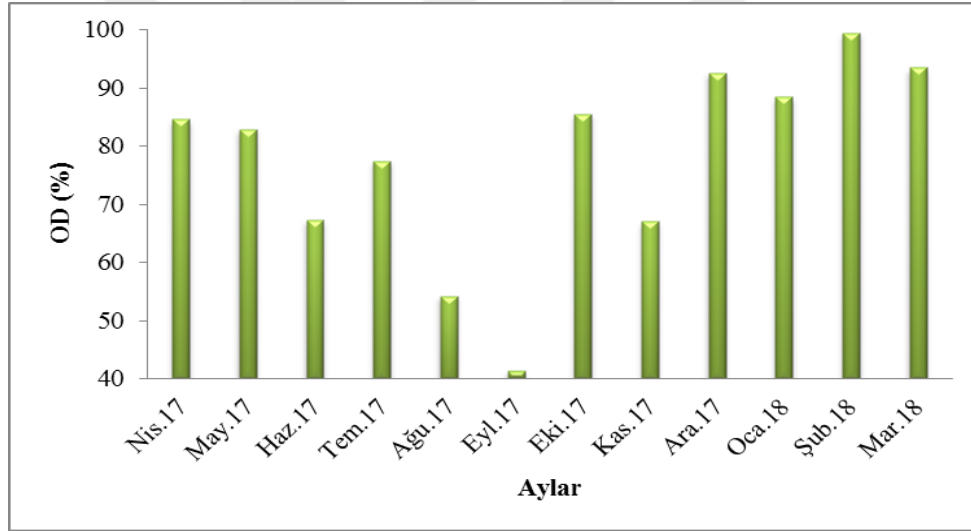


Şekil 4.15. Çatakdibi Çayı'nda ÇO' nun zamana göre değişimi.

Çizelge 4.5 incelendiğinde; Çatakdibi Çay'ında tüm örnekleme noktaları içinde en düşük OD değeri % 23.0 ile 2017 yılı Eylül ayında Kocapınar örnekleme noktasında en yüksek OD değeri % 158.0 ile 2017 yılı Aralık ayında Yoldere altı örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama OD değerleri, % 41.3 – 99.4 arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama OD değeri %77.8±25.9 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.6. Çatakdibi (Zortul) Çay'ının zamana bağlı OD değerleri (%)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	82.6	83.1	78.2	98.0	90.0	83.6	93.2	68.1	84.6±9.2
Mayıs 2017	64.4	62.2	81.9	86.5	67.7	71.1	134.3	94.9	82.8±23.7
Haziran 2017	55.9	61.2	68.4	81.7	68.6	62.4	75.0	64.9	67.2±8.1
Temmuz 2017	45.5	71.3	72.3	80.6	72.1	82.5	104.1	90.7	77.3±17.0
Ağustos 2017	52.0	43.8	37.6	70.6	55.1	45.0	66.0	62.8	54.1±11.6
Eylül 2017	45.6	28.7	23.0	67.6	23.9	24.4	64.6	52.6	41.3±18.7
Ekim 2017	60.0	74.2	80.7	88.9	69.0	96.0	99.4	115.2	85.4±18.0
Kasım 2017	68.1	53.2	47.8	68.0	71.5	66.4	80.0	81.0	67.0±11.6
Aralık 2017	75.3	68.6	55.1	158.0	90.1	83.0	113.2	97.5	92,6±31.8
Ocak 2018	60.0	58.3	59.5	93.4	139.3	74.8	133.4	88.7	88.4±32.4
Şubat 2018	67.7	94.0	57.0	80.9	150.7	134.8	92.0	118.4	99.4±32.6
Mart 2018	81.6	92.5	63.6	87.7	101.5	97.6	123.3	100.3	93.5±17.2
Ortalama	63.2±12.5	65.9±19.1	60.4±17.9	88.4±23.9	83.2±34.8	76.8±27.6	98.2±24.3	86.2±20.8	77.8±25.9



Şekil 4.16. Çatakdibi Çayı'nda OD'nun zamana göre değişimi.

4.2.6. pH

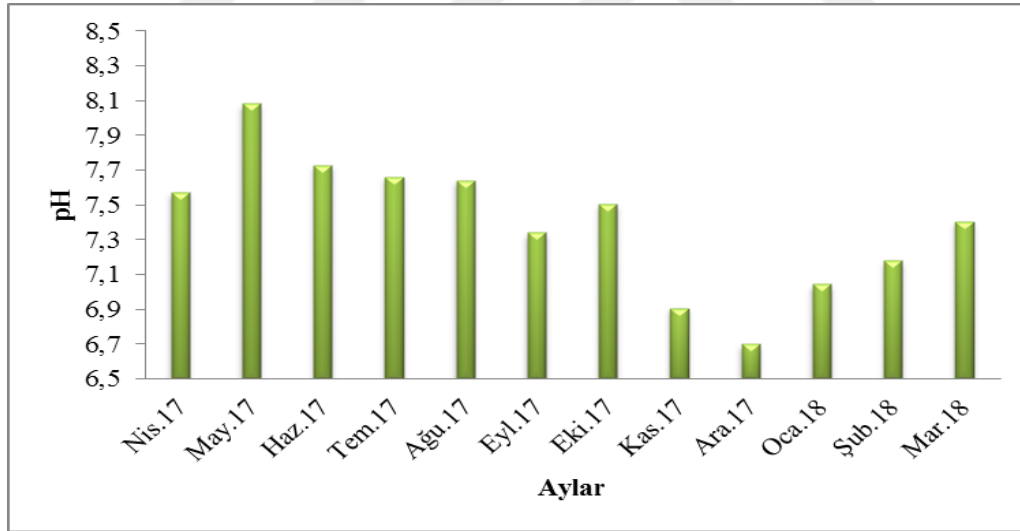
Bir yıl boyunca örnekleme noktalarında ölçülen pH değerleri Çizelge 4.7'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük pH değeri 5.99 ile 2017 yılı Aralık ayında Horgomi örnekleme noktasında, en yüksek pH değeri 8.72 ile 2017 yılı Mayıs ayında Yoldere örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık

ortalama pH değerleri, 6.70 – 8.08 arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama pH değeri 7.39 ± 0.53 hesaplanmıştır.

Çizelge 4.7. Çatakdibi (Zortul) Çayı'nın zamana bağlı pH değerleri

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	7.87	7.14	7.79	7.31	8.11	7.15	7.51	7.69	7.57±0.35
Mayıs 2017	7.13	7.66	8.43	7.96	8.72	7.79	8.47	8.49	8.08±0.53
Haziran 2017	8.40	7.70	7.57	7.56	8.28	6.75	7.89	7.67	7.72±0.50
Temmuz 2017	8.43	7.95	7.67	7.26	7.97	6.78	7.63	7.59	7.66±0.49
Ağustos 2017	7.73	7.76	7.61	7.52	8.10	6.97	7.69	7.74	7.64±0.31
Eylül 2017	7.18	6.61	6.98	7.95	7.67	6.66	7.79	7.87	7.33±0.54
Ekim 2017	7.95	7.32	7.59	7.28	7.67	7.43	7.31	7.48	7.50±0.22
Kasım 2017	7.08	6.23	6.70	7.03	7.13	6.41	7.56	7.10	6.90±0.43
Aralık 2017	5.99	6.14	6.37	7.21	6.83	6.45	7.40	7.22	6.70±0.53
Ocak 2018	6.98	6.85	7.03	7.20	7.15	6.88	7.21	7.06	7.04±0.13
Şubat 2018	7.16	7.20	7.18	7.22	7.23	6.95	7.31	7.18	7.17±0.10
Mart 2018	7.82	7.07	7.65	7.61	7.10	7.18	7.44	7.36	7.40±0.27
Ortalama	7.47±0.69	7.13±0.59	7.38±0.55	7.42±0.29	7.66±0.58	6.95±0.39	7.60±0.34	7.53±0.40	7.39±0.53



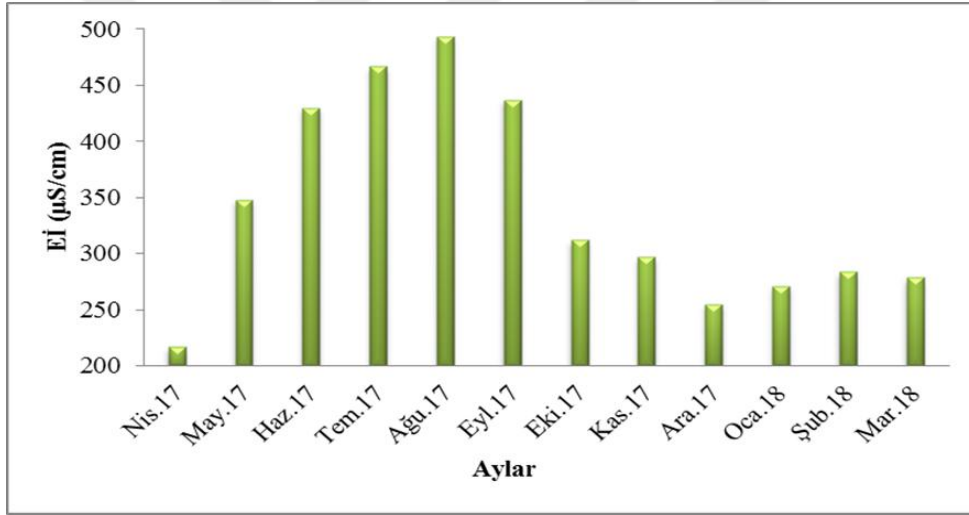
Şekil 4.17. Çatakdibi Çayı'nda pH'nın zamana göre değişimi.

4.2.7. Elektriksel iletkenlik ve tuzluluk

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarında ölçülen EI değerleri Çizelge 4.8'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği, Şekil 4.18'de verilmiştir. Tuzluluk analiz değerleri Çizelge 4.9'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Çatakdibi (Zortul) Çayı'nın zamana bağlı Eİ değerleri ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	93.3	292.2	274.0	260.3	217.8	116.1	241.8	237.7	216.6±73.0
Mayıs 2017	137.9	305.3	378.4	430.4	444.2	213.1	432.1	439.3	347.51±17.4
Haziran 2017	213.2	328.4	488.0	486.8	534.0	431.3	510.0	446.3	429.7±107.8
Temmuz	240.6	275.8	492.2	514.0	580.0	540.0	543.0	548.0	466.7±131.5
Ağustos 2017	232.7	335.8	525.0	509.0	584.0	598.0	589.6	571.0	493.1±135.4
Eylül 2017	209.2	324.9	471.4	449.0	550.0	474.5	493.4	520.0	436.5±113.4
Ekim 2017	150.6	222.3	275.7	366.5	468.6	251.2	370.0	391.1	312.01±04.3
Kasım 2017	138.6	285.0	260.7	300.4	440.3	223.0	357.2	367.5	296.5±93.4
Aralık 2017	104.7	260.7	233.2	302.9	372.4	157.7	299.2	308.4	254.9±87.3
Ocak 2018	123.8	268.4	256.5	321.0	381.5	197.0	312.2	307.0	270.9±80.2
Şubat 2018	131.4	270.6	262.5	332.3	380.2	210.3	340.2	342.0	283.6±82.3
Mart 2018	161.4	266.5	253.2	314.5	378.5	207.8	327.2	319.2	278.5±70.5
Ortalama	161.4±50.1	286.3±32.9	347.51±14.4	382.2±90.4	444.2±107.2	301.6±162.6	401.3±109.8	399.7±106.0	340.5±130.7



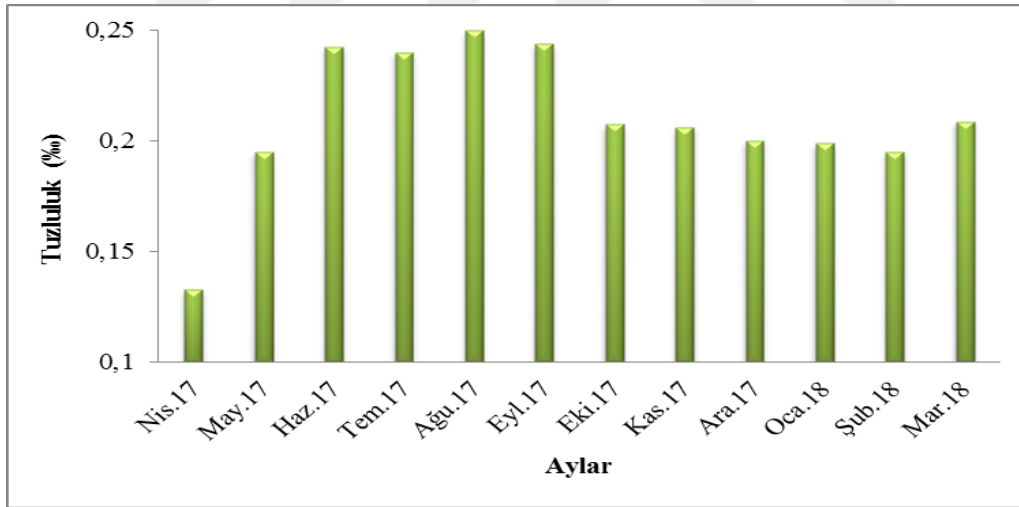
Şekil 4.18. Çatakdibi Çayı'nda Eİ'in zamana göre değişimi.

Çizelge 4.8 incelendiğinde; Çatakdibi Çay örnekleme noktalarında yıl boyunca en düşük Eİ değeri $93.3 \mu\text{S}/\text{cm}$ ile 2017 yılı Nisan ayında Kocapınar (Horgomi) örnekleme noktasında, en yüksek Eİ değeri $598.0 \mu\text{S}/\text{cm}$ ile 2017 yılı Ağustos ayında Bucakönü örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama Eİ değerleri $216.6 - 493.1 \mu\text{S}/\text{cm}$ arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama Eİ değeri $340.5 \pm 130.7 \mu\text{S}/\text{cm}$ olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.9 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda örnekleme noktalarında çalışma süresince elde edilen en düşük tuzluluk değeri 2017 yılı Nisan ayında % 0.05 ile Horgomi örnekleme noktasında, tuzluluk değeri en yüksek % 0.33 ile 2017 yılı Ağustos ayında Yoldere örnekleme noktasında ölçülmüştür. Ortalama aylık tuzluluk

değerleri, ‰ 0.13 – 0.25 arasında değişmiş ve çalışma süresince tuzluluk değeri ortalama ‰ 0.21±0.06 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.9. Çatakdibi Çayı'nın zamana bağlı tuzluluk değerleri (‰)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.05	0.16	0.15	0.17	0.14	0.07	0.16	0.16	0.13±0.04
Mayıs 2017	0.08	0.18	0.21	0.25	0.26	0.11	0.23	0.24	0.19±0.06
Haziran 2017	0.12	0.19	0.29	0.28	0.31	0.22	0.29	0.24	0.24±0.06
Temmuz 2017	0.13	0.15	0.27	0.28	0.32	0.24	0.26	0.27	0.24±0.06
Ağustos 2017	0.13	0.20	0.29	0.27	0.33	0.25	0.29	0.29	0.25±0.06
Eylül 2017	0.12	0.19	0.27	0.25	0.32	0.24	0.28	0.28	0.24±0.06
Ekim 2017	0.10	0.14	0.17	0.25	0.32	0.17	0.25	0.26	0.20±0.07
Kasım 2017	0.10	0.19	0.16	0.21	0.32	0.16	0.25	0.26	0.20±0.06
Aralık 2017	0.09	0.18	0.15	0.24	0.31	0.13	0.24	0.26	0.20±0.07
Ocak 2018	0.10	0.19	0.16	0.24	0.29	0.15	0.23	0.23	0.19±0.06
Şubat 2018	0.09	0.19	0.16	0.24	0.27	0.14	0.23	0.24	0.19±0.06
Mart 2018	0.11	0.18	0.17	0.25	0.29	0.17	0.25	0.25	0.20±0.06
Ortalama	0.10±0.02	0.17±0.01	0.20±0.05	0.24±0.03	0.29±0.05	0.17±0.05	0.24±0.03	0.24±0.03	0.21±0.06



Şekil 4.19. Çatakdibi Çayı'nda tuzluluğun zamana göre değişimi.

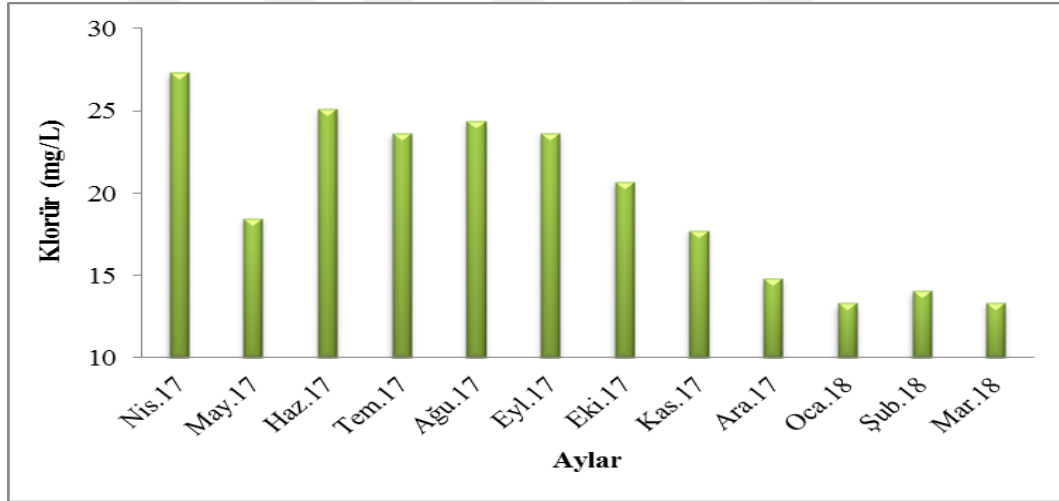
4.3. Çatakdibi Çayı'nda Su Örneklerinde Yapılan Fizikokimyasal Analizler

4.3.1. Klorür

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan su örneklerinde, Mohr-Knudsen metodu uygulanarak analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen Klorür değerleri Çizelge 4.10'da ve değişim grafiği Şekil 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Çatakdibi Çayı'nın aylık Cl değerleri (mg/L)

Aylar	Örneklem Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	29.58	29.58	29.58	23.66	29.58	23.66	29.58	23.66	27.36±3.06
Mayıs 2017	23.66	17.75	23.66	11.83	17.75	17.75	17.75	17.75	18.48±3.79
Haziran 2017	23.66	23.66	29.58	17.75	23.66	23.66	29.58	29.58	25.14±4.18
Temmuz 2017	17.75	17.75	23.66	23.66	23.66	29.58	23.66	29.58	23.66±4.47
Ağustos 2017	23.66	17.75	29.58	17.75	17.75	29.58	29.58	29.58	24.40±5.86
Eylül 2017	17.75	23.66	23.66	23.66	23.66	23.66	29.58	23.66	23.66±3.16
Ekim 2017	17.75	17.75	17.75	23.66	23.66	17.75	23.66	23.66	20.70±3.15
Kasım 2017	17.75	11.83	17.75	11.83	17.75	23.66	17.75	23.66	17.74±4.47
Aralık 2017	11.83	11.83	11.83	17.75	11.83	11.83	17.75	23.66	14.78±4.47
Ocak 2018	11.83	11.83	17.75	11.83	11.83	11.83	11.83	17.75	13.31±2.74
Şubat 2018	11.83	11.83	11.83	17.75	11.83	11.83	17.75	17.75	14.05±3.06
Mart 2018	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	11.83	17.75	17.75	13.31±2.74
Ortalama	18.24±5.89	17.25±5.89	20.70±6.90	17.74±5.04	18.73±6.09	19.71±6.83	22.18±6.24	23.17±4.69	19.71±6.10



Şekil 4.20. Çatakdibi Çayı'nda Cl zamana göre değişimi.

Çizelge 4.10 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük ve en yüksek klor değeri 11.83 mg/L ve 29.58 mg/L bulunurken aylık ortalama klor değerleri 13.31- 27.36 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama klor değeri, 19.71±6.10 mg/L olarak hesaplanmıştır.

4.3.2. Kalsiyum, magnezyum ve toplam sertlik

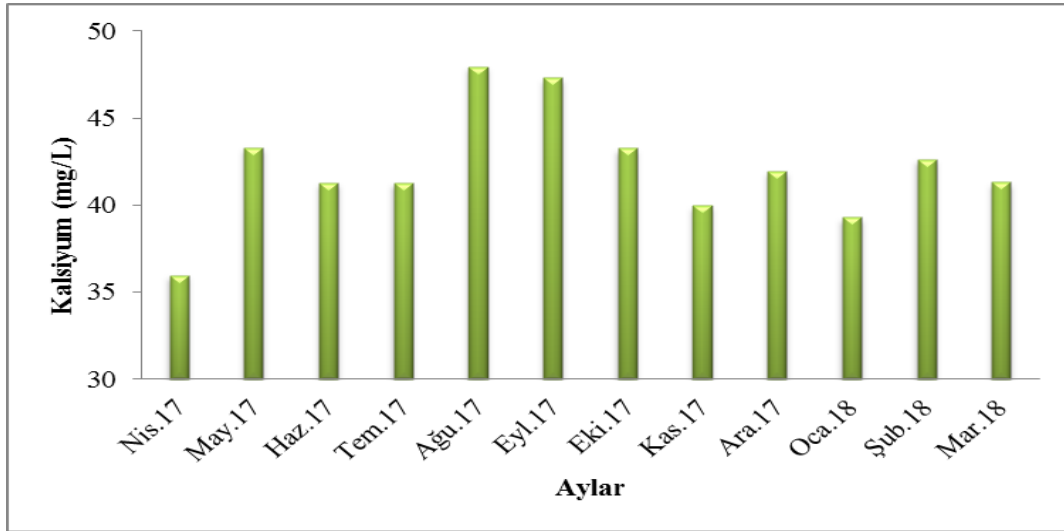
Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan su örneklerinde titrimetrik metodu uygulanarak Ca analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen Ca değerleri Çizelge 4.11'de ve değişim grafiği Şekil 4.21'de verilmiştir.

Mg analiz değerleri Çizelge 4.12’de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.22’de verilmiştir.

Toplam sertlik analiz değerleri, Çizelge 4.13’de ve zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Çatakdibi Çay’ının aylık Ca değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	21.3	42.6	32.0	37.3	42.6	32.0	37.3	42.6	35.9±7.3
Mayıs 2017	26.6	48.0	48.0	48.0	42.6	37.3	42.6	53.3	43.3±8.2
Haziran 2017	32.0	42.6	37.3	42.6	48.0	42.6	37.3	48.0	41.3±5.5
Temmuz2017	37.3	42.6	37.3	48.0	37.3	48.0	37.3	42.6	41.3±4.7
Ağustos 2017	37.3	48.0	42.6	42.6	48.0	53.3	58.6	53.3	47.9±6.9
Eylül 2017	32.0	53.3	48.0	53.3	37.3	48.0	58.6	48.0	47.3±8.7
Ekim 2017	37.3	42.6	37.3	48.0	42.6	42.6	53.3	42.6	43.2±5.2
Kasım 2017	32.0	42.6	32.0	48.0	48.0	37.3	42.6	37.3	39.9±6.3
Aralık 2017	26.6	48.0	37.3	42.6	53.3	37.3	42.6	48.0	41.9±8.2
Ocak 2018	32.0	42.6	32.0	37.3	48.0	42.6	37.3	42.6	39.3±5.6
Şubat 2018	37.3	48.0	37.3	42.6	42.6	42.6	42.6	48.0	42.6±4.0
Mart 2018	32.0	42.6	37.3	37.3	48.0	37.3	48.0	48.0	41.3±6.2
Ortalama	31.9±5.0	45.2±3.6	38.2±5.4	43.9±5.1	44.8±4.8	41.7±5.9	44.8±8.0	46.1±4.7	42.1±6.9



Şekil 4.21. Çatakdibi Çayı’nda Ca zamana göre değişimi.

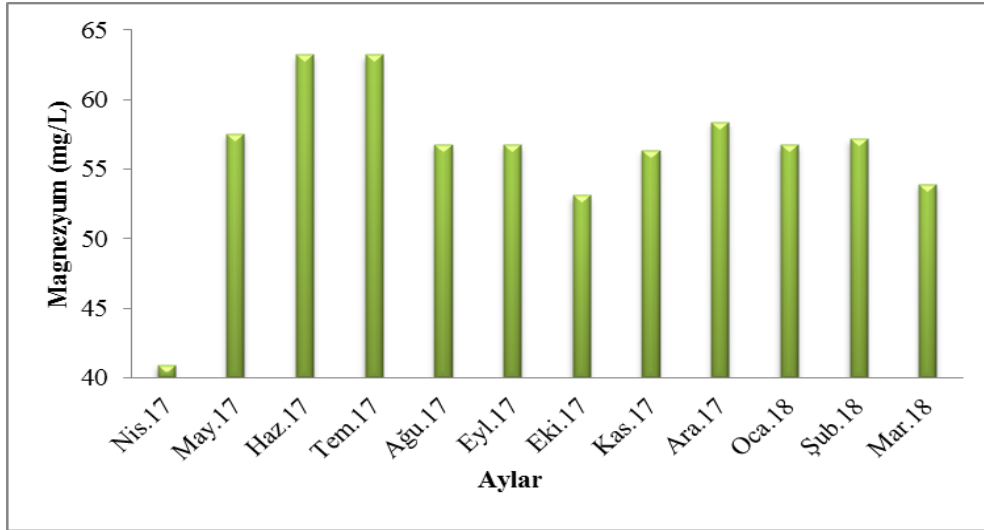
Çizelge 4.11 incelendiğinde; çalışma süresince elde edilen en düşük ve Ca değeri 21.3 mg/L, en yüksek 58.6 mg/L bulunurken ortalama aylık Ca değerleri 35.9 - 47.9 mg/L arasında değişmiş ve yıl boyunca Ca değeri ortalama, 42.1±6.9 mg/L olarak

hesaplanmıştır.

Çizelge 4.12. Çatakdibi Çayı'nın aylık Mg değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	19.45	48.64	38.91	55.12	38.91	35.66	48.64	42.15	40.93±20.64
Mayıs 2017	19.45	51.88	55.12	71.33	77.82	38.91	77.82	68.10	57.55±24.57
Haziran 2017	29.18	51.88	55.12	84.30	71.33	61.61	77.82	74.58	63.22±23.63
Temmuz	29.18	58.36	58.36	77.82	74.58	58.36	74.58	74.58	63.22±22.90
Ağustos 2017	29.18	48.64	48.64	81.06	61.61	51.88	64.85	68.10	56.74±22.12
Eylül 2017	19.45	51.88	45.39	77.82	58.36	64.85	68.10	68.10	56.74±23.30
Ekim 2017	16.21	55.12	38.91	77.82	71.33	38.91	58.36	68.10	53.09±24.42
Kasım 2017	12.97	55.12	32.42	81.06	74.58	42.15	77.82	74.58	56.33±27.03
Aralık 2017	19.45	55.12	29.18	74.58	77.82	68.10	71.33	71.33	58.36±25.50
Ocak 2018	12.97	58.36	38.91	81.06	71.33	42.15	77.82	71.33	56.74±26.23
Şubat 2018	12.97	58.36	48.64	81.06	71.33	42.15	74.58	68.10	57.14±25.43
Mart 2018	12.97	55.12	35.66	81.06	81.06	32.42	64.85	68.10	53.90±26.75
Ortalama	19.45±6.48	54.04±3.47	43.77±9.52	77.00±7.71	69.17±11.51	48.09±12.27	69.71±9.22	68.09±8.63	56.16±19.71

Çizelge 4.12 incelendiğinde; yıl boyunca en düşük ve en yüksek magnezyum değeri 12.97 mg/L ve 81.06 mg/L bulunurken aylık ortalama magnezyum değerleri 40.93 – 63.22 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama magnezyum değeri 56.16±19.71 mg/L olarak hesaplanmıştır.



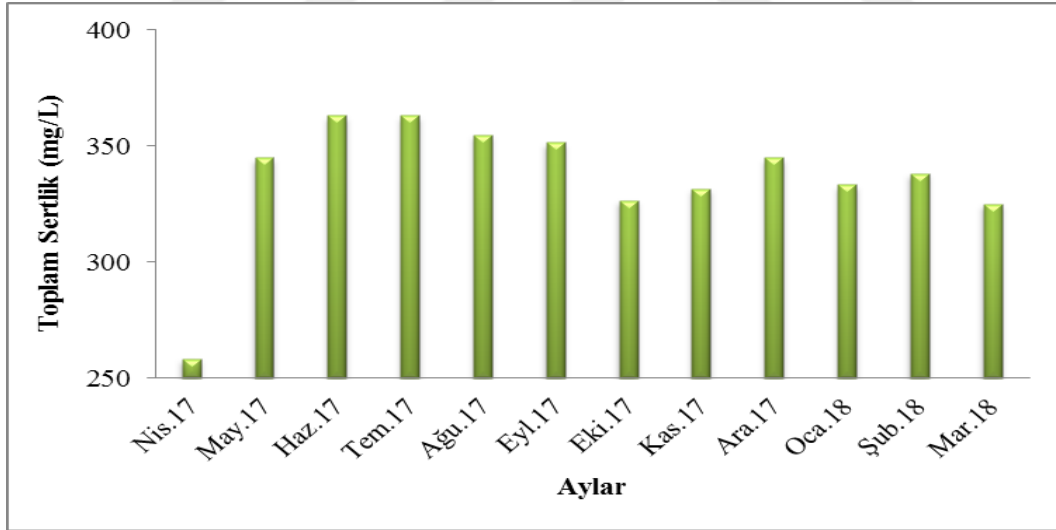
Şekil 4.22. Çatakdibi Çayı'nda Mg zamana göre değişimi.

Çizelge 4.13 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük ve en yüksek toplam sertlik analiz değeri 133.3 mg/L ve 453.3 mg/L bulunurken aylık

ortalama toplam sertlik değerleri 258.3 – 363.3 mg/L arasında değişmiş ve yıl boyunca elde edilen toplam sertlik değerinin ortalaması 336.3±92.4 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.13. Çatakdiibi Çay'ının aylık toplam sertlik değerleri (mg/L CaCO₃)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	133.3	306.6	240.0	320.0	266.6	226.6	293.3	280.0	258.3±59.6
Mayıs 2017	146.6	333.3	346.6	413.3	426.6	253.3	426.6	413.3	344.9±100.3
Haziran 2017	200.0	320.0	320.0	453.3	413.3	360.0	413.3	426.6	363.3±82.4
Temmuz 2017	213.3	346.6	333.3	440.0	400.0	360.0	400.0	413.3	363.3±70.4
Ağustos 2017	213.3	320.0	306.6	440.0	373.3	346.6	413.3	426.6	354.9±75.4
Eylül 2017	160.0	346.6	306.6	453.3	333.3	386.6	426.6	400.0	351.6±91.5
Ekim 2017	160.0	333.3	253.3	440.0	400.0	266.6	373.3	386.6	326.6±93.1
Kasım 2017	133.3	333.3	213.3	453.3	426.6	266.6	426.6	400.0	331.6±116.5
Aralık 2017	146.6	346.6	213.3	413.3	453.3	373.3	400.0	413.3	344.9±107.9
Ocak 2018	133.3	360.0	240.0	426.6	413.3	280.0	413.3	400.0	333.3±105.7
şubat 2018	146.6	360.0	293.3	413.3	400.0	280.0	413.3	400.0	338.3±93.7
Mart 2018	133.3	333.3	240.0	426.6	453.3	226.6	386.6	400.0	324.9±113.3
Ortalama	159.9±31.1	336.6±16.2	275.5±47.3	424.4±36.3	396.6±52.4	302.1±58.9	398.8±37.0	396.6±38.6	336.3±92.4



Şekil 4.23. Çatakdiibi Çayı'nda toplam sertliğin zamana göre değişimi.

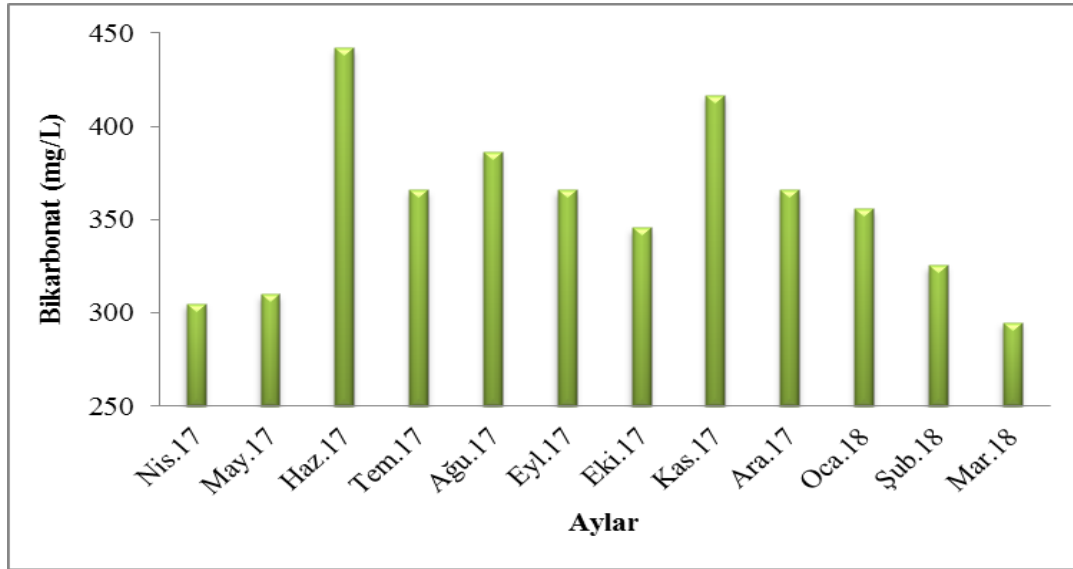
4.3.3. Karbonat, Bikarbonat ve Toplam Alkalinite

Karbonat-bikarbonat tayininde fenolftalein ve metil oranj indikatörleri kullanılarak, HCl ile titre edilen yöntemi su örneklerinde fenolftalein ilavesi ile renk dönüşümü gözlenmemiş, p=0 olmasından dolayı tüm su örneklerinde CO₃ değeri 0.00

mg/L olarak bulunmuştur. Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların HCO_3 analiz değerleri Çizelge 4.14’de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.24’de verilmiştir. Toplam alkalinite analiz değerleri Çizelge 4.15’de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Çatakdibi Çayı’nın aylık HCO_3 değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	447.3	366.0	284.6	366.0	244.0	162.6	284.6	284.6	304.9±86.9
Mayıs 2017	203.3	325.3	325.3	366.0	366.0	203.3	325.3	366.0	310.0±68.5
Haziran 2017	488.0	406.6	406.6	488.0	488.0	366.0	447.3	447.3	442.2±45.8
Temmuz 2017	203.3	406.6	366.0	447.3	366.0	366.0	366.0	406.6	365.9±72.0
Ağustos 2017	366.0	284.6	325.3	447.3	488.0	406.6	366.0	406.6	386.3±65.2
Eylül 2017	244.0	325.3	406.6	325.3	325.3	447.3	488.0	366.0	365.9±78.3
Ekim 2017	366.0	325.3	244.0	406.6	366.0	284.6	366.0	406.6	345.6±57.5
Kasım 2017	406.6	447.3	366.0	447.3	488.0	325.3	406.6	447.3	416.8±52.1
Aralık 2017	284.6	406.6	284.6	406.6	447.3	284.6	406.6	406.6	365.9±68.7
Ocak 2018	284.6	406.6	325.3	406.6	447.3	203.3	406.6	366.0	355.7±84.0
Şubat 2018	203.3	366.0	284.6	406.6	406.6	244.0	366.0	325.3	325.3±75.2
Mart 2018	203.3	284.6	244.0	325.3	366.0	244.0	325.3	366.0	294.8±60.5
Ortalama	308.3±103.2	362.5±53.3	321.9±56.0	403.2±50.4	399.8±75.2	294.8±88.6	379.5±55.7	382.9±47.3	356.6±77.4



Şekil 4.24. Çatakdibi Çayı’nda HCO_3 zamana göre değişimi.

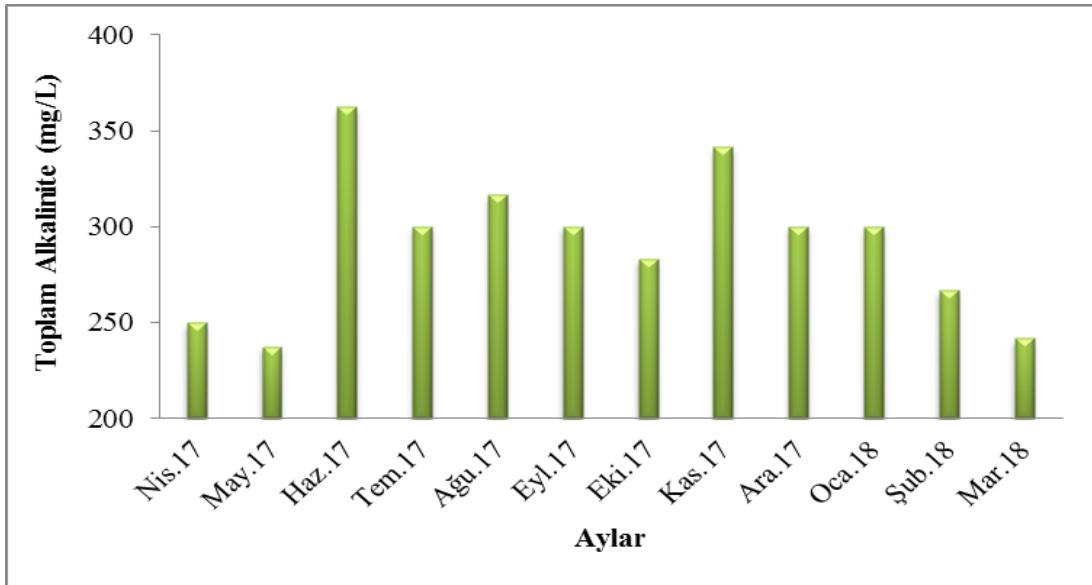
Çizelge 4.14 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı’nda yıl boyunca en düşük ve en yüksek bikarbonat analiz değerleri 162.6 mg/L ve 488.0 mg/L bulunurken aylık

ortalama bikarbonat değerleri 294.8 – 442.2 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama bikarbonat değeri 356.6±77.4 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.15. Çatakdibi (Zortul) Çayı'nın aylık toplam alkalinite değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	366.6	300.0	233.3	300.0	200.0	133.3	233.3	233.3	249.9±71.2
Mayıs 2017	166.6	266.6	266.6	300.0	300.0	166.6	266.6	166.6	237.4±60.2
Haziran 2017	400.0	333.3	333.3	400.0	400.0	300.0	366.6	366.6	362.4±37.5
Temmuz 2017	166.6	333.3	300.0	366.6	300.0	300.0	300.0	333.3	299.9±59.0
Ağustos 2017	300.0	233.3	266.6	366.6	400.0	333.3	300.0	333.3	316.6±53.4
Eylül 2017	200.0	266.6	333.3	266.6	266.6	366.6	400.0	300.0	299.9±64.2
Ekim 2017	300.0	266.6	200.0	333.3	300.0	233.3	300.0	333.3	283.3±47.1
Kasım 2017	333.3	366.6	300.0	366.6	400.0	266.6	333.3	366.6	341.6±42.7
Aralık 2017	233.3	333.3	233.3	333.3	366.6	233.3	333.3	333.3	299.9±56.3
Ocak 2018	233.3	333.3	266.6	333.3	366.6	233.3	333.3	300.0	299.9±50.3
Şubat 2018	166.6	300.0	233.3	333.3	333.3	200.0	300.0	266.6	266.6±61.7
Mart 2018	166.6	233.3	200.0	266.6	300.0	200.0	266.6	300.0	241.6±49.6
Ortalama	252.7±84.6	297.1±43.7	263.8±45.9	330.5±41.3	327.7±61.6	247.1±68.8	311.0±45.6	302.7±57.6	291.6±63.8

Çizelge 4.15 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük ve en yüksek toplam alkalinite analiz değerleri 133.3 mg/L ve 400.0 mg/L bulunurken aylık ortalama toplam alkalinite değerleri 237.4 – 362.4 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama toplam alkalinite değeri 291.6±63.8 mg/L olarak hesaplanmıştır.



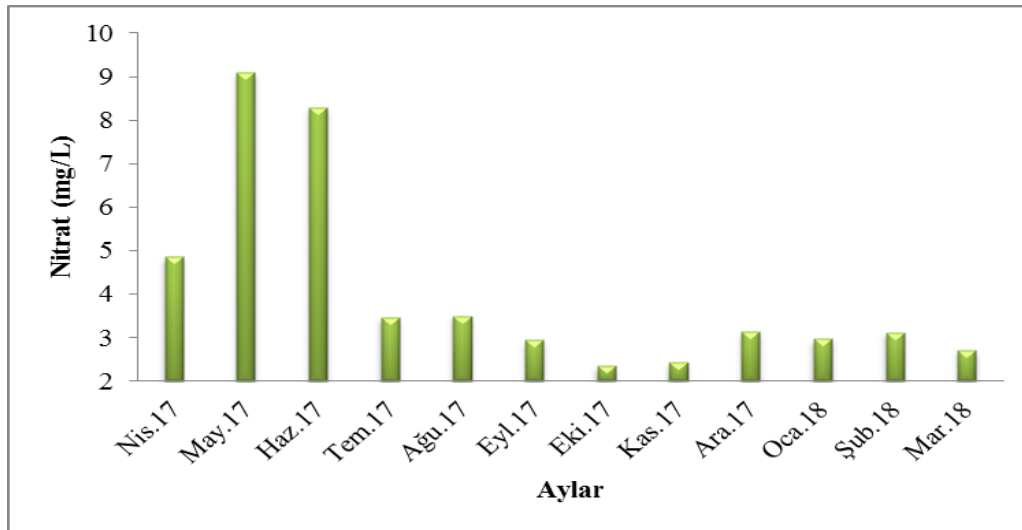
Şekil 4.25. Çatakdibi Çayı'nda toplam alkalinite zamana göre değişimi.

4.3.4. Nitrat ve nitrat azotu

Çatakdibi Çayı'nda bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların NO_3 analiz sonuçları, Çizelge 4.16'da ve değişim grafiği Şekil 4.26'da; $\text{NO}_3\text{-N}$ sonuçları ise Çizelge 4.17'da ve değişimi Şekil 4.27'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Çatakdibi Çayı'nın aylık NO_3 değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	3.8	3.2	6.4	4.9	4.8	6.7	4.8	4.2	4.8±1.2
Mayıs 2017	8.9	8.4	11.0	9.6	9.1	8.2	8.6	9.0	9.1±0.8
Haziran 2017	10.3	8.3	6.2	9.4	8.6	6.7	8.8	8.1	8.3±1.3
Temmuz 2017	5.1	3.1	9.0	2.9	1.9	1.8	2.6	1.3	3.4±2.5
Ağustos 2017	2.6	2.5	15.0	1.7	1.4	1.3	1.7	1.8	3.5±4.6
Eylül 2017	2.9	2.6	6.7	2.5	1.8	1.9	2.2	2.9	2.9±1.5
Ekim 2017	2.0	1.5	5.4	2.1	2.6	1.4	2.3	1.5	2.3±1.3
Kasım 2017	2.0	1.2	4.8	1.2	2.3	2.9	2.7	2.3	2.4±1.1
Aralık 2017	1.5	3.3	4.4	4.9	3.2	2.6	2.9	2.3	3.1±1.0
Ocak 2018	2.2	2.7	3.3	2.6	4.5	3.5	2.5	2.5	2.9±0.7
Şubat 2018	3.3	3.7	2.7	2.5	4.3	3.2	1.8	3.4	3.1±0.7
Mart 2018	3.9	1.6	4.0	2.6	1.9	3.4	1.8	2.5	2.7±0.9
Ortalama	4.0±2.7	3.5±2.3	6.5±3.5	3.9±2.8	3.8±2.5	3.6±2.3	3.5±2.5	3.4±2.5	4.0±2.7



Şekil 4.27. Çatakdibi Çayı'nda NO_3 'ün zamana göre değişimi.

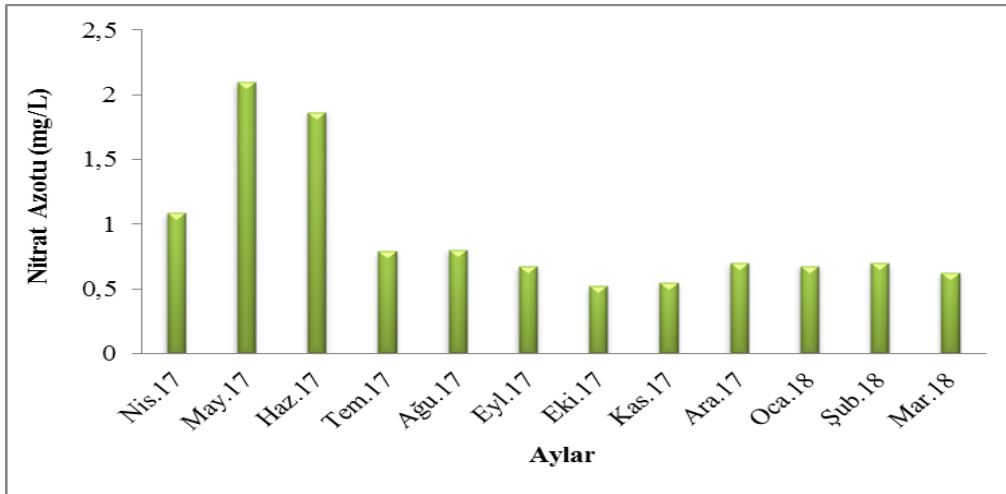
Çizelge 4.16 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük NO_3 değeri 1.2 mg/L ile 2017 yılı Kasım ayında Çetintaş ve Yoldere altı örnekleme

noktasında, en yüksek NO₃ değeri 15.0 mg/L ile 2017 yılı Ağustos ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama NO₃ değerleri 2.3 – 9.1 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama NO₃ değeri 4.0±2.7 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.17. Çatakdibi Çayı'nın aylık NO₃-N değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.9	0.7	1.4	1.1	1.1	1.5	1.1	0.9	1.0±1.2
Mayıs 2017	2.1	1.9	2.5	2.2	2.1	1.9	2.0	2.1	2.1±0.1
Haziran 2017	2.3	1.9	1.4	2.1	1.9	1.5	2.0	1.8	1.8±0.2
Temmuz 2017	1.2	0.7	2.0	0.7	0.4	0.4	0.6	0.3	0.7±0.5
Ağustos 2017	0.6	0.6	3.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.8±1.0
Eylül 2017	0.7	0.6	1.5	0.6	0.4	0.4	0.5	0.7	0.6±0.3
Ekim 2017	0.5	0.3	1.2	0.5	0.6	0.3	0.5	0.3	0.5±0.2
Kasım 2017	0.5	0.3	1.1	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5±0.2
Aralık 2017	0.3	0.7	1.0	1.1	0.7	0.6	0.7	0.5	0.7±0.2
Ocak 2018	0.5	0.6	0.7	0.6	1.0	0.8	0.6	0.6	0.6±0.1
Şubat 2018	0.7	0.8	0.6	0.6	1.0	0.7	0.4	0.8	0.7±0.1
Mart 2018	0.9	0.4	0.9	0.6	0.4	0.8	0.4	0.6	0.6±0.2
Ortalama	1.1±0.6	1.0±0.5	1.8±0.8	1.2±0.6	1.1±0.6	1.2±0.5	1.1±0.5	1.0±0.5	0.9±0.6

Çizelge 4.17 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük NO₃-N değeri 0.3 mg/L, en yüksek NO₃-N değeri 2017 yılı Ağustos ayında Kocapınar örnekleme noktasında 3.4mg/L olarak ölçülmüştür. Aylık ortalama NO₃-N değerleri 0.5 – 2.1 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama nitrat azotu NO₃-N değeri, 0.9±0.6 mg/L olarak hesaplanmıştır.



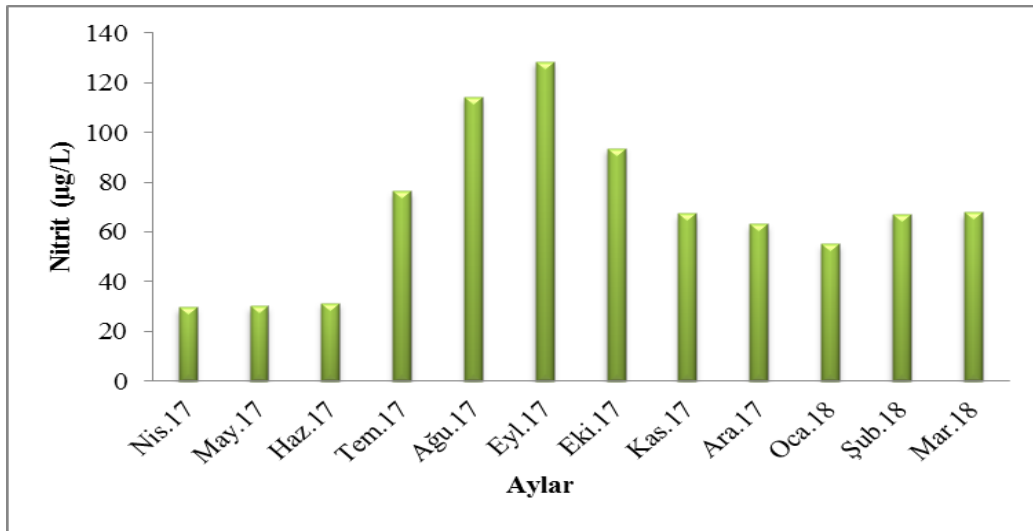
Şekil 4.27. Çatakdibi Çayı'nda NO₃-N zamana göre değişimi.

4.3.5. Nitrit ve nitrit azotu

Çatakdibi Çayı'nda bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların NO₂ analiz sonuçları Çizelge 4.18'de ve değişimi grafiği Şekil 4.28'da nitrit NO₂-N sonuçları ise Çizelge 4.19'de ve değişimi Şekil 4.29'de yer almaktadır.

Çizelge 4.18. Çatakdibi Çayı'nın aylık NO₂ değerleri (µg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	26	7	78	36	17	35	18	21	29.7±21.7
Mayıs 2017	25	32	23	44	22	46	25	24	30.1±9.6
Haziran 2017	25	27	52	41	25	28	22	31	31.3±10.1
Temmuz 2017	19	16	481	35	18	12	19	12	76.5±163.6
Ağustos 2017	16	21	793	19	18	17	16	15	114.3±274.2
Eylül 2017	16	17	903	34	17	10	17	15	128.6±312.9
Ekim 2017	13	15	592	50	12	23	23	20	93.5±201.7
Kasım 2017	24	17	373	34	11	30	26	24	67.3±123.6
Aralık 2017	25	32	323	34	19	22	26	25	63.2±105.0
Ocak 2018	22	29	263	40	21	20	23	23	55.1±84.2
Şubat 2018	17	14	385	37	21	31	17	16	67.2±128.6
Mart 2018	17	10	438	19	22	11	12	15	68.0±149.5
Ortalama	20.4±4.5	19.7±8.4	392±277	35.2±8.9	18.5±4.0	23.7±10.0	20.3±4.4	20.0±5.5	68.7±155.0



Şekil 4.28. Çatakdibi Çayı'nda NO₂ zamana göre değişimi.

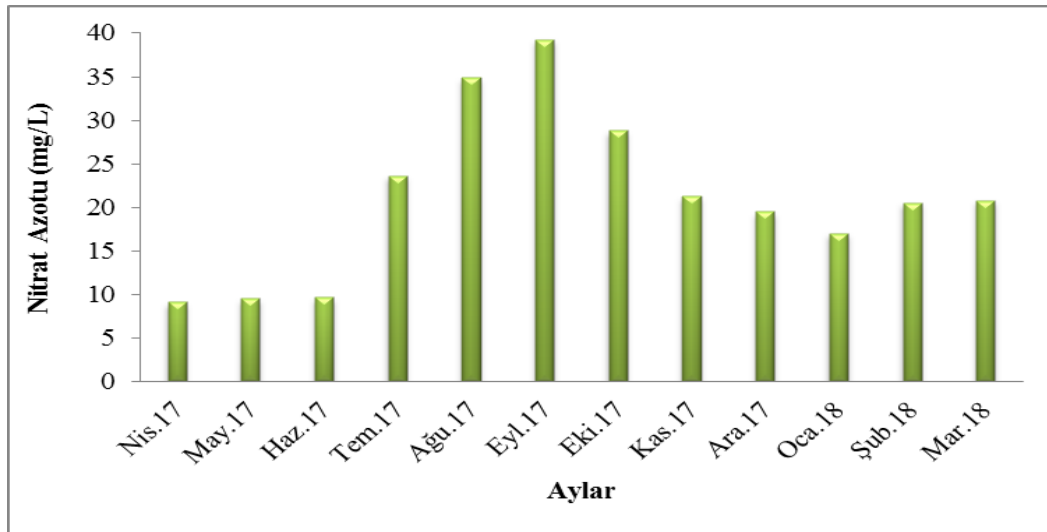
Çizelge 4.18 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük NO₂ değeri 7 µg/L ile 2017 Nisan ayında Çetintaş örnekleme noktasında, en yüksek nitrit

NO₂ değeri 903 µg/L ile 2017 yılı Eylül ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama NO₂ değerleri 29.7–128.6 µg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama NO₂ değeri 68.7±155.0 µg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.19. Çatakdibi Çayı'nın aylık NO₂-N değerleri (µg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	8	3	24	11	5	8	6	8	9.1±6.4
Mayıs 2017	8	10	9	13	7	13	8	8	9.5±2.3
Haziran 2017	8	9	16	13	7	9	7	8	9.6±3.2
Temmuz 2017	6	5	147	11	6	4	6	4	23.6±49.8
Ağustos 2017	5	7	242	6	6	3	5	5	34.8±83.6
Eylül 2017	5	5	275	10	6	3	5	5	39.2±95.2
Ekim 2017	4	5	181	16	4	7	7	6	28.7±61.6
Kasım 2017	7	5	113	10	11	9	8	7	21.2±37.1
Aralık 2017	8	10	98	11	6	7	8	8	19.5±31.7
Ocak 2018	7	11	80	12	6	6	7	7	17.0±25.5
Şubat 2018	5	4	117	11	7	10	5	5	20.5±39.0
Mart 2018	5	4	133	6	6	3	4	5	20.7±45.3
Ortalama	6.3±1.4	6.5±2.7	119.5±84.2	10.8±2.7	6.4±1.6	6.8±3.1	6.3±1.3	6.3±1.4	21.1±47.1

Çizelge 4.19 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük NO₂-N değeri 3 µg/L ile Çetintaş ve Bucakönü örnekleme noktasında, en yüksek NO₂-N değeri 275 µg/L ile 2017 yılı Eylül ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama NO₂-N değerleri, 9.1– 39.2 µg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama NO₂-N değeri, 21.1±47.1 µg/L olarak hesaplanmıştır.



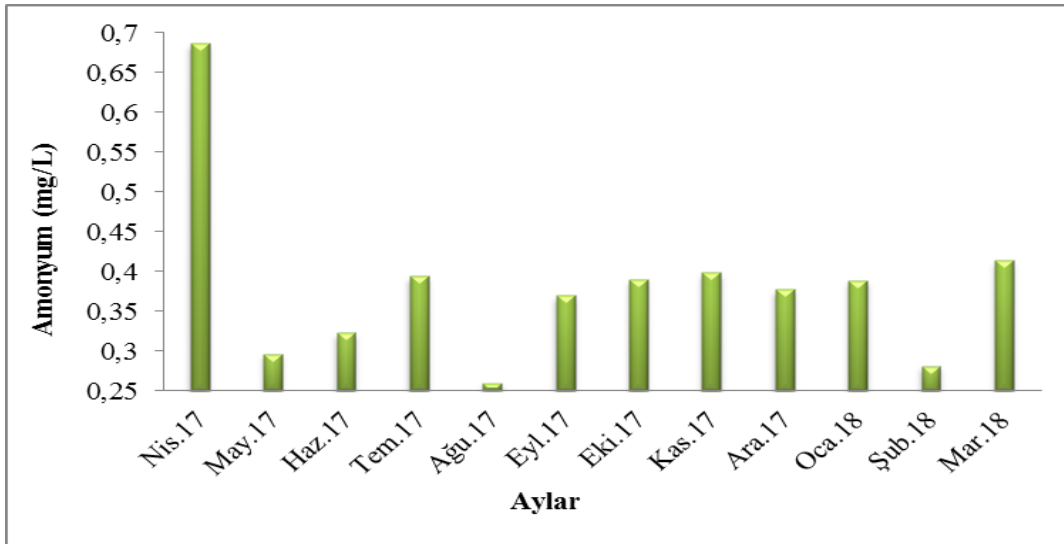
Şekil 4.29. Çatakdibi Çayı'nda NO₂-N zamana göre değişimi.

4.3.6. Amonyum, Amonyak ve Amonyak Azotu

Çatakdibi Çayı'nda bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların NH_4 analiz sonuçları, Çizelge 4.20'de ve değişim grafiği Şekil 4.30'da; NH_3 analiz sonuçları Çizelge 4.21'de ve değişim grafiği Şekil 4.31'de; $\text{NH}_3\text{-N}$ analiz sonuçları, Çizelge 4.22 ve değişim grafiği Şekil 4.32'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. Çatakdibi Çayı'nın aylık amonyum NH_4 değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.37	0.46	0.82	0.73	0.40	2.10	0.30	0.31	0.68±0.60
Mayıs 2017	0.35	0.29	0.33	0.24	0.31	0.36	0.25	0.24	0.29±0.24
Haziran 2017	0.10	0.41	1.57	0.11	0.04	0.13	0.10	0.12	0.32±0.51
Temmuz 2017	0.22	0.13	2.37	0.08	0.07	0.05	0.10	0.13	0.39±0.80
Ağustos 2017	0	0	2.04	0	0	0.04	0	0	0.26±0.71
Eylül 2017	0	0	2.78	0	0.09	0.09	0	0	0.37±0.97
Ekim 2017	0.02	0.16	2.48	0.14	0.04	0.08	0.07	0.13	0.39±0.84
Kasım 2017	0.01	0.03	2.82	0.09	0.02	0.06	0.10	0.06	0.39±0.97
Aralık 2017	0.09	0.07	2.43	0.12	0.13	0.05	0.05	0.08	0.37±0.82
Ocak 2018	0	0	2.71	0.08	0.03	0.08	0.14	0.07	0.38±0.93
Şubat 2018	0.04	0.04	1.96	0.05	0.05	0.02	0.05	0.04	0.28±0.67
Mart 2018	0.25	0.04	2.43	0.06	0.08	0.23	0.13	0.09	0.41±0.81
Ortalama	0.12±0.13	0.13±0.16	2.06±0.78	0.14±0.19	0.10±0.12	0.27±0.58	0.10±0.09	0.10±0.09	0.38±0.73



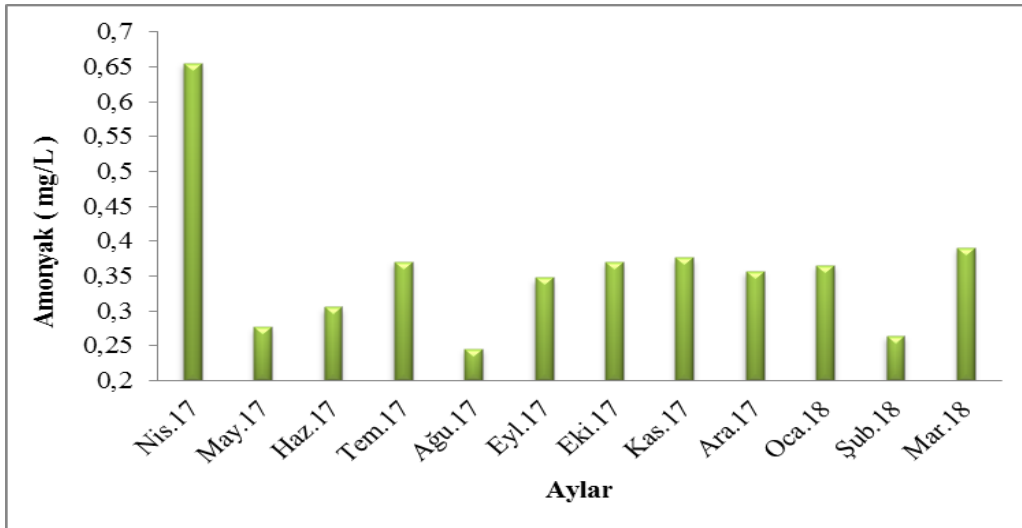
Şekil 4.30. Çatakdibi Çayı'nda NH_4 zamana göre değişimi.

Çizelge 4.20 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük ve en

yüksek NH_4 analiz değerleri 0.0 mg/L ve 2.82 mg/L bulunurken aylık ortalama NH_4 değerleri 0.26 – 0.68 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama NH_4 0.38 ± 0.73 mg/L olarak hesaplanmıştır. Çizelge 4.21 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda çalışma süresince en düşük ve en yüksek NH_3 analiz sonuçları 0.0 mg/L ve 2.66 mg/L bulunurken aylık ortalama NH_3 değerleri 0.24 – 0.65 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama NH_3 0.36 ± 0.68 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.21. Çatakdibi Çayı'nın aylık NH_3 değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.34	0.56	0.77	0.69	0.38	1.93	0.28	0.29	0.65±0.54
Mayıs 2017	0.33	0.24	0.31	0.23	0.29	0.34	0.24	0.23	0.27±0.04
Haziran 2017	0.10	0.38	1.48	0.11	0.03	0.13	0.09	0.12	0.30±0.48
Temmuz 2017	0.20	0.12	2.24	0.08	0.07	0.04	0.09	0.12	0.37±0.75
Ağustos 2017	0	0	1.92	0	0	0.04	0	0	0.24±0.67
Eylül 2017	0	0	2.62	0	0.08	0.08	0	0	0.34±0.91
Ekim 2017	0.02	0.15	2.34	0.13	0.04	0.08	0.07	0.13	0.37±0.79
Kasım 2017	0.01	0.03	2.66	0.08	0.02	0.06	0.09	0.06	0.37±0.92
Aralık 2017	0.08	0.06	2.30	0.11	0.13	0.05	0.05	0.07	0.35±0.78
Ocak 2018	0	0	2.56	0.07	0.02	0.07	0.13	0.07	0.36±0.88
Şubat 2018	0.04	0.04	1.85	0.05	0.02	0.02	0.05	0.04	0.26±0.64
Mart 2018	0.24	0.04	2.30	0.05	0.08	0.21	0.12	0.08	0.39±0.77
Ortalama	0.11±0.13	0.13±0.17	1.94±0.74	0.13±0.18	0.09±0.11	0.25±0.53	0.10±0.08	0.10±0.08	0.36±0.68



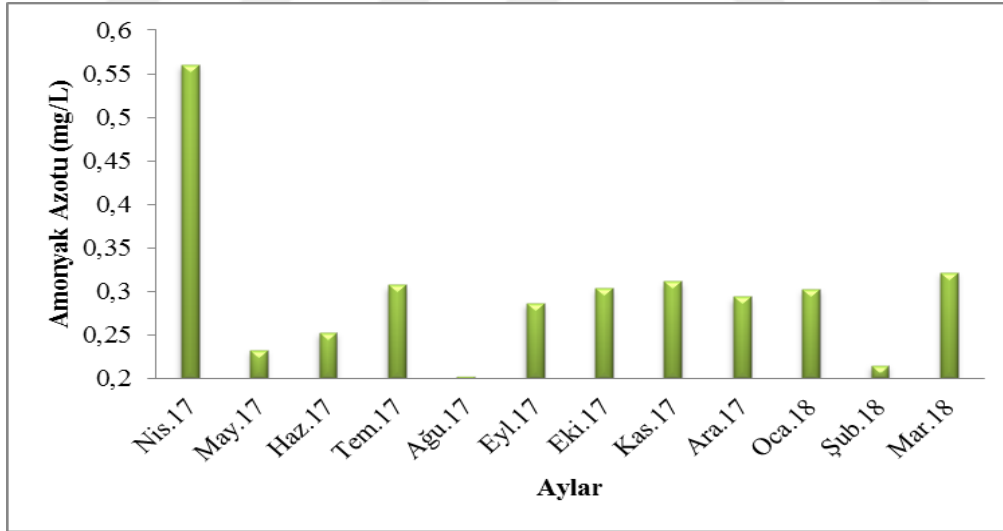
Şekil 4.31. Çatakdibi Çayı'nda NH_3 zamana göre değişimi.

Çizelge 4.22 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük ve en

yüksek NH₃-N analiz sonuçları 0.0 mg/L ve 2.19 mg/L bulunurken ortalama aylık NH₃-N değerleri 0.20 – 0.56 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama NH₃-N 0.29±0.56.4 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.22. Çatakdibi Çayı'nın aylık NH₃-N değerleri (mg/L).

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.28	0.59	0.63	0.57	0.31	1.63	0.23	0.24	0.56±0.46
Mayıs 2017	0.27	0.23	0.26	0.19	0.24	0.28	0.20	0.19	0.23±0.03
Haziran 2017	0.08	0.32	1.22	0.09	0.03	0.11	0.07	0.10	0.25±0.40
Temmuz 2017	0.17	0.10	1.84	0.06	0.06	0.03	0.08	0.12	0.30±0.62
Ağustos 2017	0	0	1.58	0	0	0.04	0	0	0.20±0.55
Eylül 2017	0	0	2.15	0	0.07	0.07	0	0	0.28±0.75
Ekim 2017	0.02	0.13	1.92	0.11	0.03	0.06	0.06	0.10	0.30±0.65
Kasım 2017	0.01	0.03	2.19	0.07	0.02	0.05	0.07	0.05	0.31±0.75
Aralık 2017	0.07	0.06	1.89	0.09	0.10	0.04	0.04	0.06	0.29±0.64
Ocak 2018	0	0	2.11	0.06	0.02	0.06	0.11	0.06	0.30±0.73
Şubat 2018	0.03	0.03	1.52	0.04	0.02	0.01	0.04	0.03	0.21±0.52
Mart 2018	0.20	0.03	1.89	0.04	0.06	0.18	0.10	0.07	0.32±0.63
Ortalama	0.09±0.10	0.12±0.17	1.60±0.61	0.11±0.15	0.08±0.09	0.21±0.45	0.08±0.07	0.08±0.07	0.29±0.56



Şekil 4.32. Çatakdibi Çayı'nda NH₃-N zamana göre değişimi.

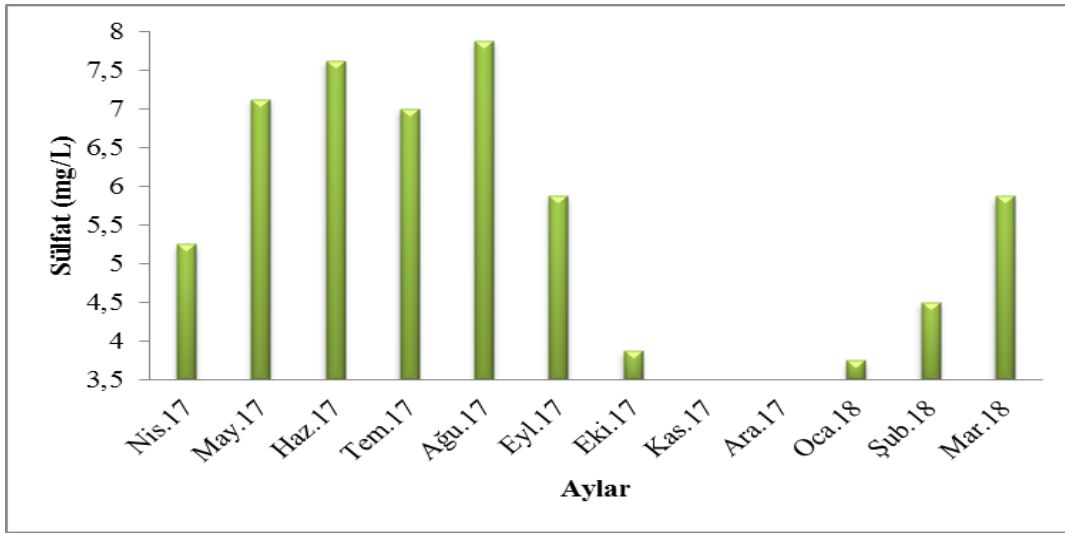
4.3.7. Sülfat

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların SO₄ analiz değerleri Çizelge 4.23'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.33'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Çatakdibi Çayı'nın aylık SO₄ değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	6	1	7	5	4	6	5	8	5.2±2.1
Mayıs 2017	7	1	10	7	5	11	7	9	7.1±3.1
Haziran 2017	3	0	23	3	2	8	10	12	7.6±7.5
Temmuz 2017	1	0	22	1	0	7	12	13	7.0±8.0
Ağustos 2017	3	0	23	0	0	10	12	15	7.8±8.5
Eylül 2017	1	0	18	0	0	5	10	13	5.8±6.9
Ekim 2017	2	0	9	0	0	4	7	9	3.8±3.9
Kasım 2017	3	0	7	0	0	4	6	8	3.5±3.2
Aralık 2017	4	0	6	0	0	4	6	8	3.5±3.1
Ocak 2018	5	0	7	0	0	5	5	8	3.7±3.2
Şubat 2018	6	0	7	0	0	8	6	9	4.5±3.8
Mart 2018	7	0	8	3	5	8	7	9	5.8±3.0
Ortalama	4.0±2.1	0.1±0.3	12.2±7.0	1.5±2.3	1.3±2.1	6.6±2.3	7.7±2.5	10.0±2.4	5.4±5.1

Çizelge 4.23 incelendiğinde; örnekleme noktalarında yıl boyunca en düşük ve en yüksek sülfat SO₄ analiz sonuçları 0.0 mg/L ve 23 mg/L olurken ortalama aylık SO₄ sonuçları 3.5 – 7.8 mg/L arasında bulunmuş ve ortalama bir yıllık SO₄ sonuçları 5.4±5.1 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Şekil 4.33. Çatakdibi Çayı'nda SO₄ zamana göre değişimi.

4.3.8. Fosfor ve Fosfatlar

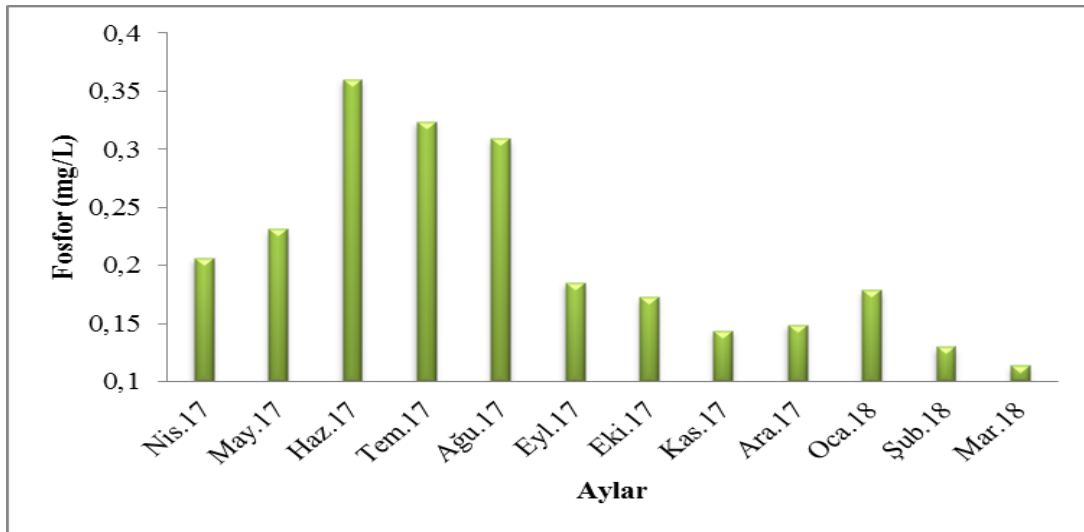
Çatakdibi Çayı'nda çalışma süresince örnekleme noktalarından alınan suların P analiz değerleri Çizelge 4.24'de ve zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.34'de; PO₄

analiz değerleri izelge 4.25’de ve zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.35’de; P₂O₅ analiz değerleri izelge 4.26 ve zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.36’da verilmiştir.

Çizelge 4.24. atakdiibi ayı’nın aylık P değerleri (mg/L)

Aylar	rnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.14	0.26	0.32	0.21	0.15	0.22	0.19	0.16	0.20±0.06
Mayıs 2017	0.29	0.24	0.37	0.24	0.25	0.20	0.06	0.20	0.23±0.08
Haziran 2017	0.32	0.48	0.80	0.24	0.37	0.23	0.20	0.24	0.36±0.20
Temmuz 2017	0.29	0.30	0.63	0.35	0.30	0.24	0.24	0.24	0.32±0.12
Ağustos 2017	0.27	0.37	0.39	0.31	0.31	0.20	0.34	0.28	0.30±0.06
Eylül 2017	0.09	0.13	0.60	0.20	0.12	0.08	0.17	0.09	0.18±0.17
Ekim 2017	0.18	0.19	0.42	0.16	0.11	0.09	0.14	0.09	0.17±0.10
Kasım 2017	0.10	0.13	0.40	0.13	0.08	0.10	0.11	0.10	0.14±0.10
Aralık 2017	0.12	0.11	0.40	0.14	0.09	0.12	0.11	0.10	0.14±0.10
Ocak 2018	0.13	0.11	0.50	0.16	0.11	0.15	0.13	0.14	0.17±0.13
Şubat 2018	0.10	0.09	0.44	0.12	0.07	0.08	0.07	0.07	0.13±0.12
Mart 2018	0.10	0.05	0.36	0.10	0.06	0.07	0.09	0.08	0.11±0.10
Ortalama	0.17±0.08	0.20±0.12	0.46±0.14	0.19±0.07	0.16±0.10	0.14±0.06	0.15±0.07	0.14±0.07	0.20±0.13

Çizelge 4.24 incelendiğinde; örnekleme noktalarında yıl boyunca en dşuk P değeri 0.05 mg/L ile 2018 yılı Mart ayında etintaş’ta en yüksek P değeri 0.80 mg/L ile 2017 yılı Haziran ayında Kocapınar da llmştir. Ortalama aylık P sonuçları 0.11 – 0.36 mg/L arasında bulunmuş ve bir yıllık ortalama P sonucu 0.20±0.13 mg/L olarak hesaplanmıştır.

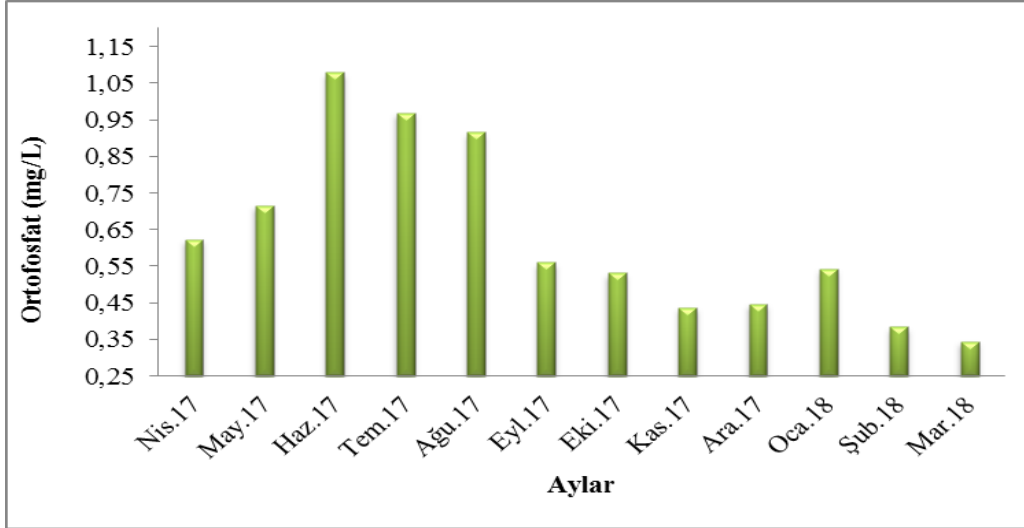


Şekil 4.34. atakdiibi ayı’nda P zamana göre değişimi.

Çizelge 4.25. Çatakdibi Çay'ının aylık PO₄³ değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.42	0.78	0.95	0.63	0.45	0.67	0.59	0.50	0.62±0.17
Mayıs 2017	0.90	0.79	1.14	0.73	0.77	0.62	0.16	0.62	0.71±0.28
Haziran 2017	0.96	1.48	2.20	0.80	1.13	0.72	0.62	0.72	1.07±0.53
Temmuz 2017	0.89	0.92	1.80	1.07	0.91	0.73	0.72	0.71	0.96±0.35
Ağustos 2017	0.81	1.12	1.19	0.94	0.93	0.62	0.88	0.84	0.91±0.17
Eylül 2017	0.26	0.40	1.83	0.60	0.37	0.25	0.51	0.26	0.56±0.52
Ekim 2017	0.54	0.58	1.28	0.49	0.32	0.28	0.47	0.29	0.53±0.32
Kasım 2017	0.30	0.40	1.22	0.40	0.26	0.31	0.32	0.29	0.43±0.32
Aralık 2017	0.35	0.32	1.22	0.43	0.29	0.36	0.32	0.29	0.44±0.31
Ocak 2018	0.38	0.34	1.54	0.47	0.32	0.45	0.40	0.44	0.54±0.40
Şubat 2018	0.29	0.28	1.28	0.35	0.19	0.24	0.22	0.23	0.38±0.36
Mart 2018	0.30	0.15	1.10	0.30	0.17	0.22	0.29	0.23	0.34±0.31
Ortalama	0.53±0.27	0.63±0.39	1.39±0.36	0.60±0.24	0.50±0.33	0.45±0.20	0.45±0.21	0.45±0.22	0.62±0.40

Çizelge 4.25 incelendiğinde; örnekleme noktalarında yıl boyunca en düşük PO₄³ sonucu 0.15 mg/L ile 2018 yılı Mart ayında Çetintaş'ta en yüksek PO₄³ değeri 2.20 mg/L ile 2017 yılı Haziran ayında Kocapınar da ölçülmüştür. Ortalama aylık PO₄³ değerleri 0.34 – 1.07 mg/L arasında bulunmuş ve bir yıllık PO₄³ değeri 0.62±0.40 mg/L olarak hesaplanmıştır

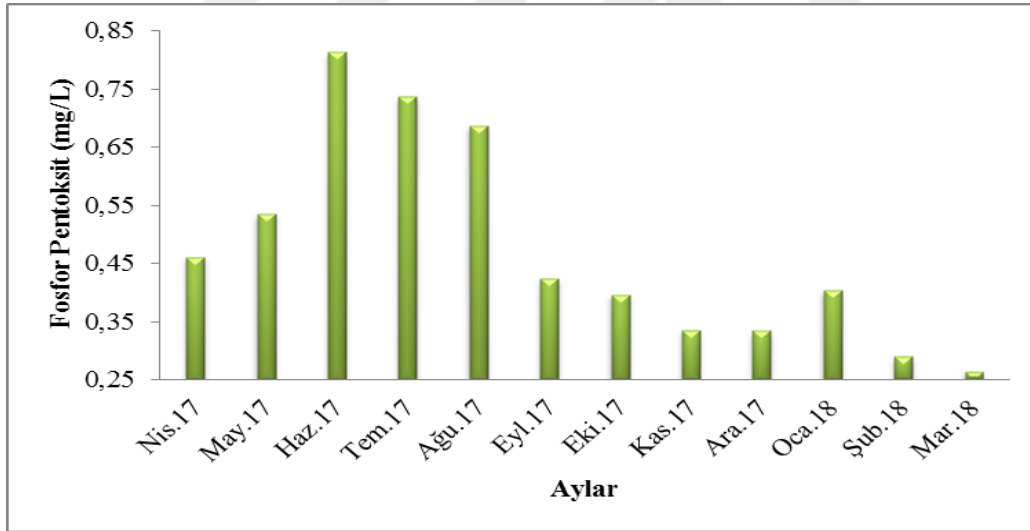
Şekil 4.35. Çatakdibi Çayı'nda PO₄³ zamana göre değişimi.

Çizelge 4.26 incelendiğinde; örnekleme noktalarında yıl boyunca en düşük P₂O₅ değeri, 0.11 mg/L ile 2018 yılı Mart ayında Çetintaş'ta en yüksek P₂O₅ değeri 1.45 mg/L ile 2017 yılı Haziran ayında Kocapınar da ölçülmüştür. Ortalama aylık P₂O₅ değerleri,

0.26 – 0.81 mg/L arasında bulunmuş ve bir ortalama bir yıllık P_2O_5 değeri 0.47 ± 0.31 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.26. Çatakdibi Çayı'nın aylık P_2O_5 değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.31	0.58	0.66	0.47	0.34	0.50	0.44	0.38	0.46±0.11
Mayıs 2017	0.68	0.55	0.86	0.55	0.58	0.46	0.13	0.47	0.53±0.20
Haziran 2017	0.71	1.11	0.60	1.70	0.84	0.54	0.46	0.54	0.81±0.41
Temmuz 2017	0.67	0.68	1.45	0.80	0.68	0.55	0.54	0.53	0.73±0.30
Ağustos 2017	0.60	0.83	0.89	0.71	0.70	0.46	0.66	0.64	0.68±0.13
Eylül 2017	0.20	0.30	1.38	0.45	0.28	0.19	0.39	0.20	0.42±0.39
Ekim 2017	0.41	0.43	0.96	0.37	0.24	0.21	0.32	0.22	0.39±0.24
Kasım 2017	0.23	0.30	0.92	0.30	0.19	0.23	0.29	0.22	0.33±0.23
Aralık 2017	0.26	0.24	0.91	0.32	0.21	0.27	0.24	0.22	0.33±0.23
Ocak 2018	0.28	0.25	1.15	0.35	0.23	0.34	0.30	0.33	0.40±0.30
Şubat 2018	0.22	0.20	0.96	0.27	0.14	0.18	0.17	0.17	0.28±0.27
Mart 2018	0.28	0.11	0.82	0.22	0.13	0.16	0.22	0.17	0.26±0.23
Ortalama	0.40±0.20	0.46±0.29	0.96±0.25	0.54±0.40	0.38±0.24	0.34±0.15	0.34±0.15	0.34±0.16	0.47±0.31



Şekil 4.36. Çatakdibi Çayı'nda P_2O_5 zamana göre değişimi.

4.3.9. Bakır

Çatakdibi Çayı'nda bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Bakır (Cu) analiz sonuçları 0.0 mg/L bulunmuştur.

4.3.10. Gümüş

Çatakdibi Çayı'nda bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Gümüş (Ag) analiz sonuçları 0.0 mg/L bulunmuştur.

4.3.11. Toplam Demir

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların toplam Fe analiz değerleri Çizelge 4.27'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.37'de verilmiştir.

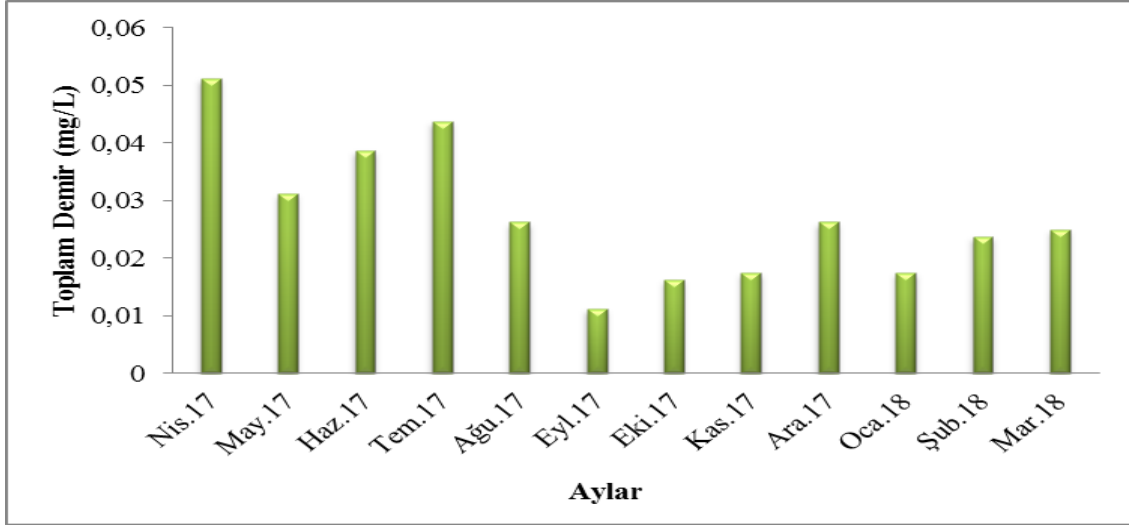
Çizelge 4.27 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca tüm örnekleme noktalarında en düşük ve en yüksek toplam Fe analiz sonucu 0.1 mg/L ve 0.8 mg/L bulunmuştur. Ortalama aylık toplam Fe sonuçları 0.1 – 0.5 mg/L arasında değişmiş ve ortalama bir yıllık toplam Fe sonucu 0.02 ± 0.01 mg/L olarak hesaplanmıştır.

4.3.12. Alüminyum

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Al analiz değerleri, Çizelge 4.28'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği, Şekil 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Çatakdibi Çayı'nın aylık toplam Fe değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.04	0.04	0.05	0.07	0.04	0.08	0.03	0.06	0.05±0.01
Mayıs 2017	0.06	0.02	0.01	0.03	0.01	0.08	0.02	0.02	0.03±0.02
Haziran 2017	0.01	0.04	0.09	0.02	0.02	0.04	0.04	0.05	0.03±0.02
Temmuz 2017	0.02	0.03	0.03	0.04	0.07	0.05	0.03	0.08	0.04±0.02
Ağustos 2017	0.02	0.01	0.03	0.03	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02±0.01
Eylül 2017	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01±0.00
Ekim 2017	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01±0.00
Kasım 2017	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01±0.00
Aralık 2017	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02±0.00
Ocak 2018	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01±0.00
Şubat 2018	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02±0.00
Mart 2018	0.04	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02±0.00
Ortalama	0.02±0.01	0.02±0.01	0.02±0.02	0.02±0.01	0.02±0.01	0.03±0.02	0.02±0.001	0.03±0.02	0.02±0.01

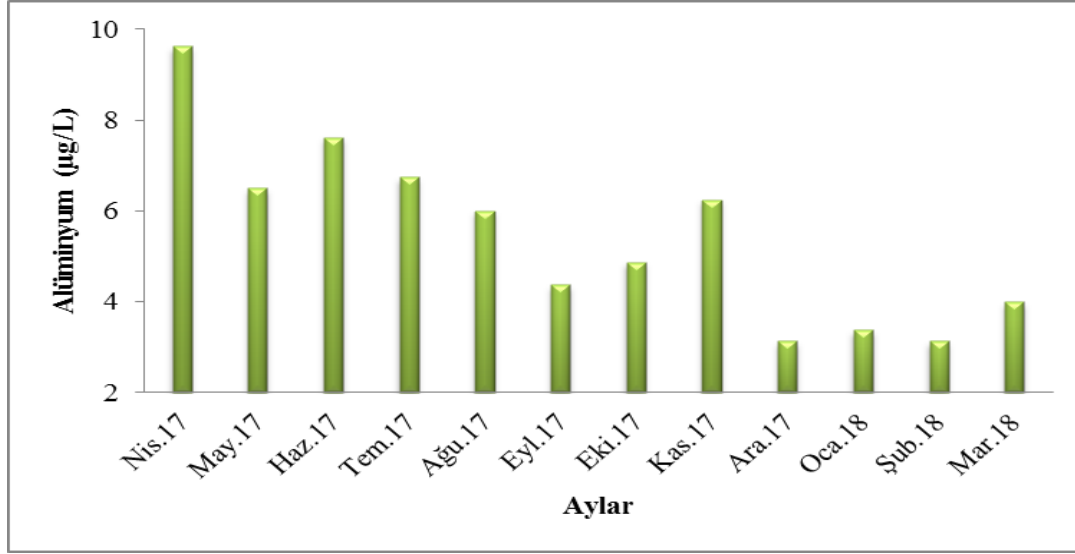


Şekil 4.37 Çatakdibi Çayı'nda toplam Fe zamana göre değişimi.

Çizelge 4.28 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca tüm örnekleme noktalarında en düşük ve en yüksek Al analiz sonucu 1 µg/L ve 18 µg/L bulunmuş ve ortalama aylık Al sonuçları 3.1 – 9.6 µg/L arasında değişmiş ve ortalama bir yıl boyunca Al değeri 5.4 ± 3.6 µg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.28. Çatakdibi Çayı'nın aylık Al değerleri (µg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	18	16	13	5	4	10	4	7	9.6±5.5
Mayıs 2017	4	2	11	7	4	12	4	8	6.5±3.6
Haziran 2017	2	5	17	5	8	9	5	10	7.6±4.5
Temmuz 2017	3	6	20	6	7	6	4	2	6.7±5.6
Ağustos 2017	5	5	5	9	6	9	4	5	6.0±1.9
Eylül 2017	4	4	5	2	5	8	6	1	4.3±2.1
Ekim 2017	2	4	6	6	10	3	5	3	4.8±2.5
Kasım 2017	5	8	9	4	7	5	6	6	6.2±1.6
Aralık 2017	3	1	6	2	1	4	4	4	3.1±1.9
Ocak 2018	2	3	6	1	1	5	3	6	3.3±2.1
Şubat 2018	3	2	3	2	2	4	3	6	3.1±1.3
Mart 2018	2	2	7	3	3	4	5	6	4.0±1.8
Ortalama	4.4±4.4	4.8±4.0	9.0±5.2	4.3±2.4	4.8±2.8	6.5±2.9	4.4±0.1	5.3±2.5	5.4±3.6



Şekil 4.38. Çatakdibi Çayı'nda Al zamana göre değişimi.

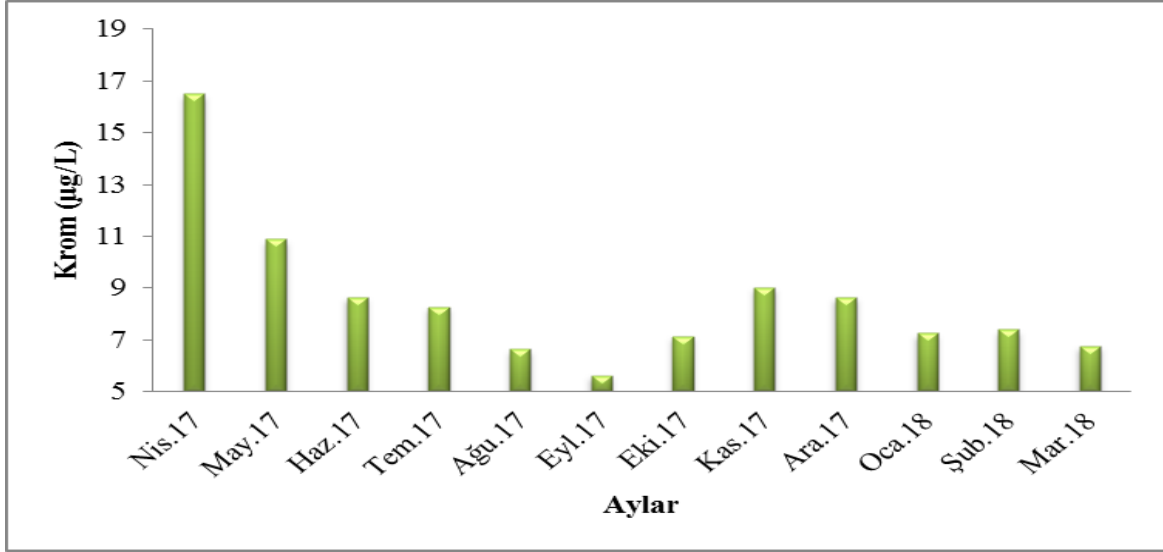
4.3.13. Krom

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Cr analiz değerleri Çizelge 4.29'da ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4.29 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca tüm örnekleme noktalarında en düşük ve en yüksek Cr analiz değeri 3 µg/L ve 21 µg/L bulunurken aylık ortalama Cr değerleri 5.6 – 16.5 µg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama krom Cr değeri 8.5 ± 4.1 µg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.29. Çatakdibi Çayı'nın aylık Cr değerleri (µg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	11	14	21	15	21	17	19	14	16.5±3.6
Mayıs 2017	5	5	7	14	15	15	17	9	10.8±4.9
Haziran 2017	9	3	8	10	8	11	16	4	8.6±4.0
Temmuz 2017	8	7	11	12	10	4	11	3	8.2±3.3
Ağustos 2017	3	8	19	4	5	4	5	5	6.6±5.2
Eylül 2017	5	5	8	6	9	3	3	6	5.6±2.1
Ekim 2017	3	9	6	11	7	8	5	8	7.1±2.4
Kasım 2017	4	10	8	18	8	9	5	10	9.0±4.2
Aralık 2017	6	11	9	12	8	8	7	8	8.6±2.0
Ocak 2018	5	6	6	8	9	9	8	7	7.2±1.5
Şubat 2018	6	9	7	7	8	8	6	8	7.3±1.0
Mart 2018	6	7	6	7	6	8	8	6	6.7±0.9
Ortalama	5.9±2.3	7.8±3.0	9.6±5.0	10.3±4.1	9.5±4.3	8.6±4.1	9.1±5.3	7.3±2.9	8.5±4.1



Şekil 4.39. Çatakdibi Çayı'nda Cr zamana göre değişimi.

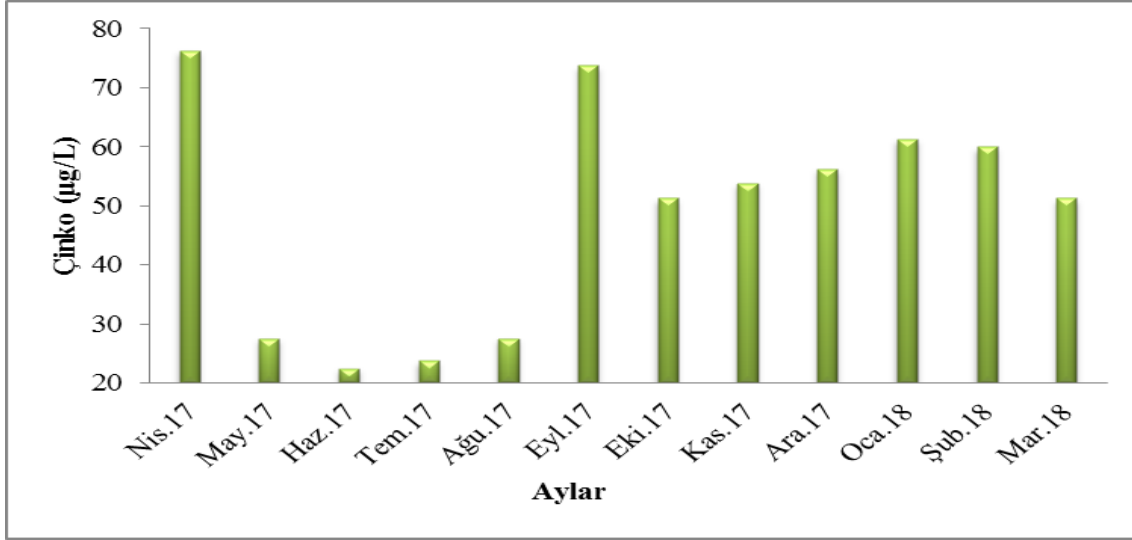
4.3.14. Çinko

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Zn analiz değerleri Çizelge 4.30'da ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.30 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca tüm örnekleme noktalarında en düşük ve en yüksek Zn analiz değeri 20 µg/L ve 90 µg/L bulunurken aylık ortalama Zn değerleri 22.5 – 76.3 µg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama Zn değeri 48.8 ± 20.3 µg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.30. Çatakdibi Çay'ının aylık Zn değerleri (µg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	70	90	80	60	70	70	90	80	76.3±10.6
Mayıs 2017	30	20	20	40	20	40	30	20	27.5±8.86
Haziran 2017	20	20	20	20	30	20	20	30	22.5±4.62
Temmuz 2017	20	30	20	20	30	30	20	20	23.8±5.17
Ağustos 2017	20	40	20	20	30	40	30	20	27.5±8.86
Eylül 2017	50	80	80	70	60	80	80	90	73.8±13.0
Ekim 2017	40	50	60	50	50	50	50	60	51.3±6.40
Kasım 2017	60	50	70	60	50	40	50	50	53.8±9.16
Aralık 2017	50	40	70	60	50	60	40	80	56.3±14.0
Ocak 2018	70	70	70	50	60	70	50	50	61.3±9.91
Şubat 2018	50	70	60	70	60	50	60	60	60.0±7.55
Mart 2018	40	50	70	60	60	40	40	50	51.3±11.2
Ortalama	43.3±18.2	50.8±22.7	53.3±25.3	48.3±18.9	47.5±16.0	49.2±17.8	46.7±21.8	50.8±24.6	48.8±20.3



Şekil 4.40.Çatakdibi Çayı'nda Zn zamana göre değişimi.

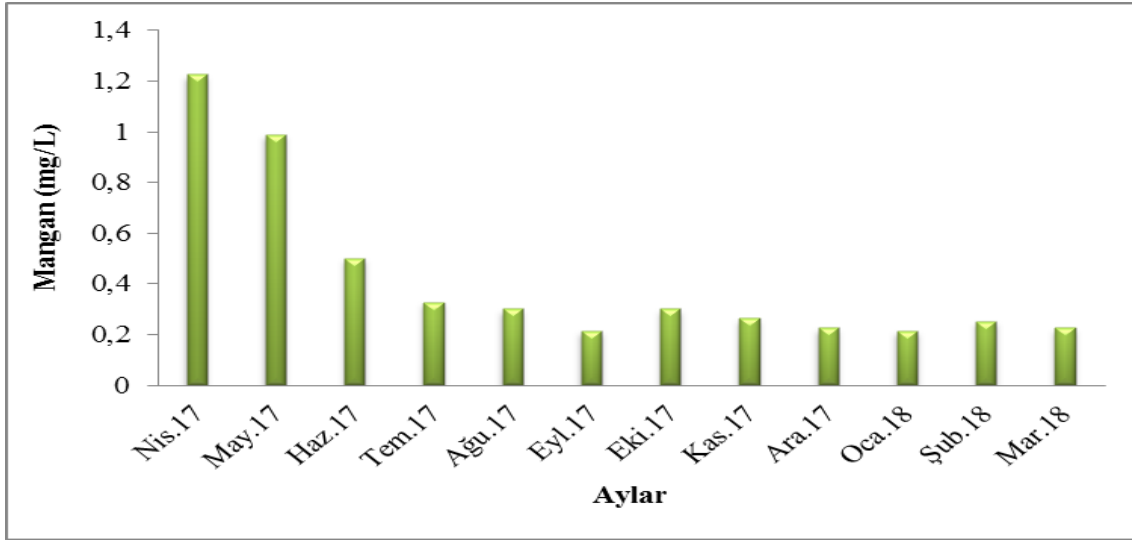
4.3.15. Mangan

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Mn analiz değerleri Çizelge 4.31'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.31 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca tüm örnekleme noktalarında en düşük ve en yüksek Mn sonucu 0.1 mg/L ve 1.7 mg/L bulunurken ortalama aylık Mn sonuçları 0.2 – 1.2 mg/L arasında değişmiş ve ortalama bir yıl boyunca Mn değeri 0.4 ± 0.3 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.31. Çatakdibi Çayı'nın aylık Mn değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	1.0	1.3	1.3	1.2	1.0	0.9	1.7	1.4	1.2±0.2
Mayıs 2017	1.0	0.8	0.9	0.7	1.0	1.5	0.9	1.1	0.9±0.2
Haziran 2017	0.2	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	1.3	0.6	0.5±0.3
Temmuz 2017	0.2	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3±0.0
Ağustos 2017	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3±0.0
Eylül 2017	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2±0.0
Ekim 2017	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3	0.5	0.3	0.2	0.3±0.1
Kasım 2017	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.4	0.2±0.0
Aralık 2017	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2±0.0
Ocak 2018	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2±0.0
Şubat 2018	0.4	0.3	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2±0.0
Mart 2018	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2±0.0
Ortalama	0.4±0.2	0.3±0.3	0.3±0.3	0.3±0.2	0.3±0.3	0.4±0.4	0.5±0.4	0.4±0.3	0.4±0.3



Şekil 4.41. Çatakdibi Çayı'nda Mn zamana göre değişimi.

4.3.16. Silisyum ve silisyumoksit

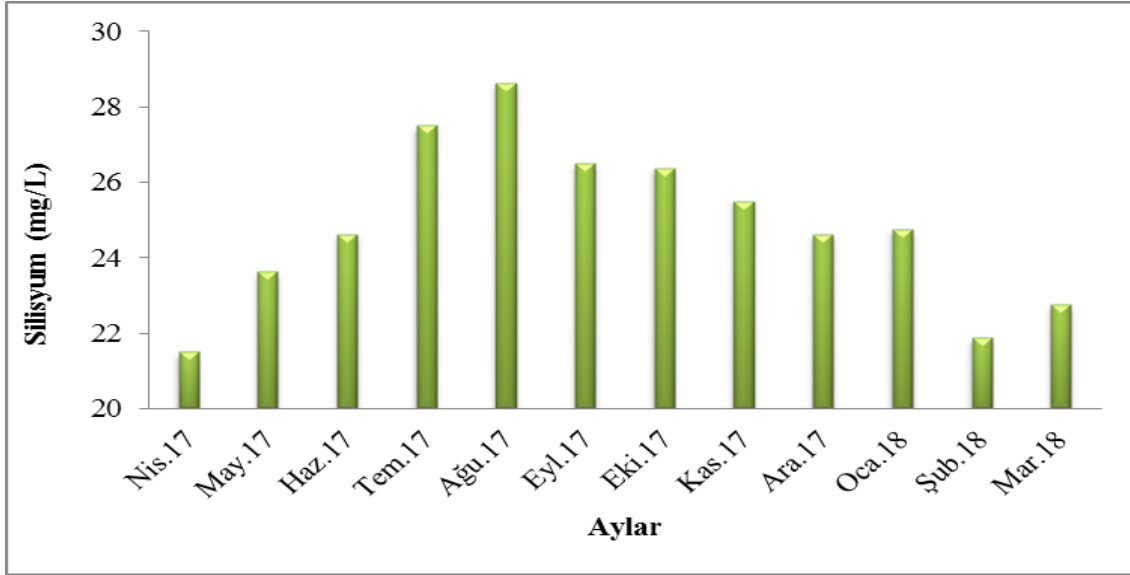
Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Si analiz sonuçları Çizelge 4.32'te ve değişim grafiği Şekil 4.42'te; SiO₂ sonuçları ise Çizelge 4.33'de ve değişim grafiği Şekil 4.43'te verilmiştir.

Çizelge 4.32. Çatakdibi Çayı'nın aylık Si değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	17	30	25	22	16	20	21	21	21.5±4.4
Mayıs 2017	20	30	24	20	25	22	24	24	23.6±3.2
Haziran 2017	23	31	27	23	25	22	23	23	24.6±3.0
Temmuz 2017	25	34	28	28	26	26	26	27	27.5±2.8
Ağustos 2017	24	35	30	30	27	28	27	28	28.6±3.2
Eylül 2017	21	34	28	29	24	26	26	24	26.5±3.9
Ekim 2017	21	34	25	29	23	25	27	27	26.3±3.9
Kasım 2017	19	32	26	27	22	24	27	27	25.5±3.8
Aralık 2017	18	32	25	27	22	21	26	26	24.6±4.2
Ocak 2018	18	32	25	27	23	21	26	26	24.7±4.2
Şubat 2018	16	29	25	23	18	19	22	23	21.8±4.1
Mart 2018	19	28	24	25	20	21	23	22	22.7±2.9
Ortalama	20.0±2.8	31.7±2.2	26.0±1.8	25.8±3.1	22.5±3.2	22.9±2.8	24.8±2.1	24.8±2.2	24.8±4.0

Çizelge 4.32 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca örnekleme

noktalarında alınan sularda en düşük Si değeri 16 mg/L bulunurken, en yüksek Si değeri 35 mg/L 2017 yılı Ağustos ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama Si değerleri 21.5 – 28.6 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama Si değeri 24.8 ± 4.0 mg/L olarak hesaplanmıştır.



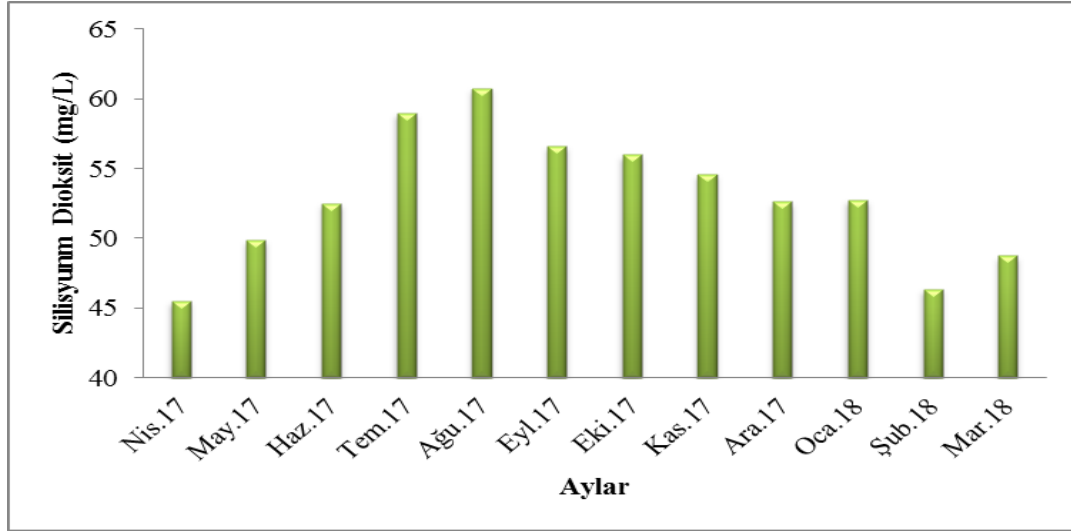
Şekil 4.42.Çatakdibi Çayı'nda Si zamana göre değişimi.

Çizelge 4.33. Çatakdibi Çayı'nın aylık SiO₂ değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	37	64	53	47	35	38	44	46	45.5±9.5
Mayıs 2017	42	64	51	42	52	47	50	51	49.8±6.9
Haziran 2017	48	67	57	50	53	48	48	49	52.5±6.6
Temmuz 2017	53	73	60	60	57	56	55	58	59.0±6.1
Ağustos 2017	51	74	63	63	56	62	58	59	60.7±6.7
Eylül 2017	43	73	59	62	52	56	56	52	56.6±8.7
Ekim 2017	44	73	53	62	49	53	57	57	56.0±8.7
Kasım 2017	42	69	55	59	47	51	57	57	54.6±8.1
Aralık 2017	39	68	54	57	47	45	55	56	52.6±8.8
Ocak 2018	39	68	54	57	48	45	55	56	52.7±8.7
Şubat 2018	35	61	52	49	39	40	47	48	46.3±8.2
Mart 2018	41	60	51	52	43	46	50	47	48.7±5.9
Ortalama	42.8±5.4	67.8±4.8	55.1±3.8	55.0±6.8	48.1±6.6	48.9±6.9	52.6±4.6	53.0±4.6	52.9±8.7

Çizelge 4.33 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca örnekleme noktalarında alınan sularda en düşük SiO₂ değeri 35 mg/L bulunurken, en yüksek SiO₂

değeri 74 mg/L 2017 yılı Ağustos ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama SiO₂ değerleri 45.5 – 60.7 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama SiO₂ değeri 52.9±8.7 mg/L olarak hesaplanmıştır.



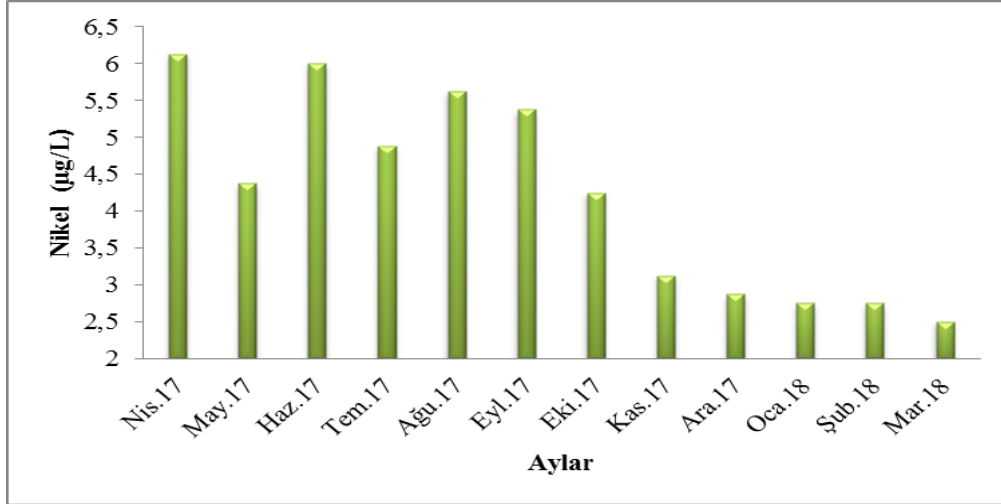
Şekil 4.43. Çatakdibi Çayı'nda SiO₂ zamana göre değişimi.

4.3.17. Nikel

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Ni analiz değerleri Çizelge 4.34'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.44'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Çatakdibi Çayı'nın aylık Ni değerleri (µg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	3	5	10	7	6	5	6	7	6.1±2.0
Mayıs 2017	4	3	2	7	5	4	7	3	4.3±1.8
Haziran 2017	2	8	9	7	5	5	8	4	6.0±2.4
Temmuz 2017	2	7	6	7	5	2	4	6	4.8±2.0
Ağustos 2017	5	4	9	4	7	7	4	5	5.6±1.8
Eylül 2017	4	4	9	7	6	6	5	2	5.3±2.1
Ekim 2017	2	5	4	7	4	2	5	5	4.2±1.7
Kasım 2017	4	3	5	2	2	3	2	4	3.1±1.1
Aralık 2017	5	2	4	2	2	3	2	3	2.8±1.1
Ocak 2018	3	2	2	2	3	4	3	3	2.7±0.7
Şubat 2018	3	3	2	1	2	3	5	3	2.7±1.1
Mart 2018	5	3	2	3	1	2	2	2	2.5±1.2
Ortalama	3.5±1.1	4.0±1.9	5.3±3.1	4.6±2.5	4.0±2.0	3.8±1.6	4.4±2.0	3.9±1.5	4.2±2.0



Şekil 4.44.Çatakdişi Çayı'nda Ni zamana göre değişimi.

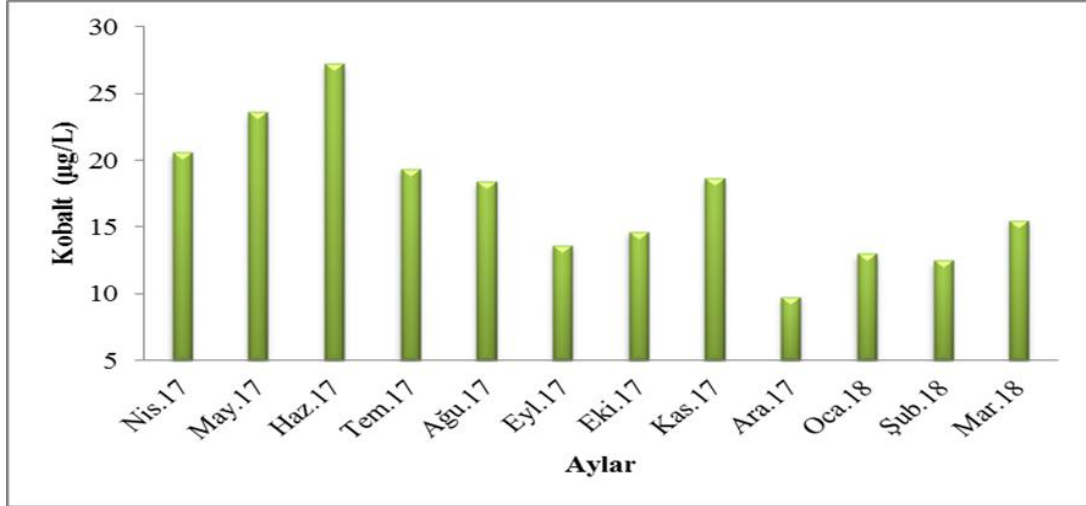
Çizelge 4.34 incelendiğinde; Çatakdişi Çayı'nda yıl boyunca örnekleme noktalarında alınan sularda en düşük Ni değeri 1 µg/L bulunurken, en yüksek Ni değeri 10 µg/L ile 2017 yılı Nisan ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama Ni değerleri, 2.5 – 6.1 µg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama Ni değeri 4.2±2.0 µg/L olarak hesaplanmıştır.

4.3.18. Kobalt

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Co analiz değerleri Çizelge 4.35'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.45'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Çatakdişi Çayı'nın aylık Co değerleri (µg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	15	21	17	26	19	22	19	26	20.6±4.0
Mayıs 2017	16	33	24	19	32	19	21	25	23.6±6.2
Haziran 2017	6	35	45	44	23	16	33	16	27.2±14.2
Temmuz 2017	8	20	31	43	11	12	11	19	19.3±12.0
Ağustos 2017	14	9	51	19	15	15	14	10	18.3±13.5
Eylül 2017	10	5	30	16	14	5	16	13	13.6±7.9
Ekim 2017	14	8	38	11	15	14	10	7	14.6±9.8
Kasım 2017	12	12	49	12	16	21	12	15	18.6±12.6
Aralık 2017	13	8	17	13	8	10	5	4	9.8±4.4
Ocak 2018	13	10	14	17	10	12	14	14	13.0±2.3
Şubat 2018	15	9	12	16	9	11	13	15	12.5±2.7
Mart 2018	22	18	23	18	6	12	12	13	15.5±5.7
Ortalama	13.1±4.1	15.6±1.0	29.5±13.7	21.1±11.1	14.8±7.2	14.0±4.9	15.0±7.0	14.8±6.4	17.2±9.7



Şekil 4.45.Çatakdibi Çayı'nda Co zamana göre değişimi.

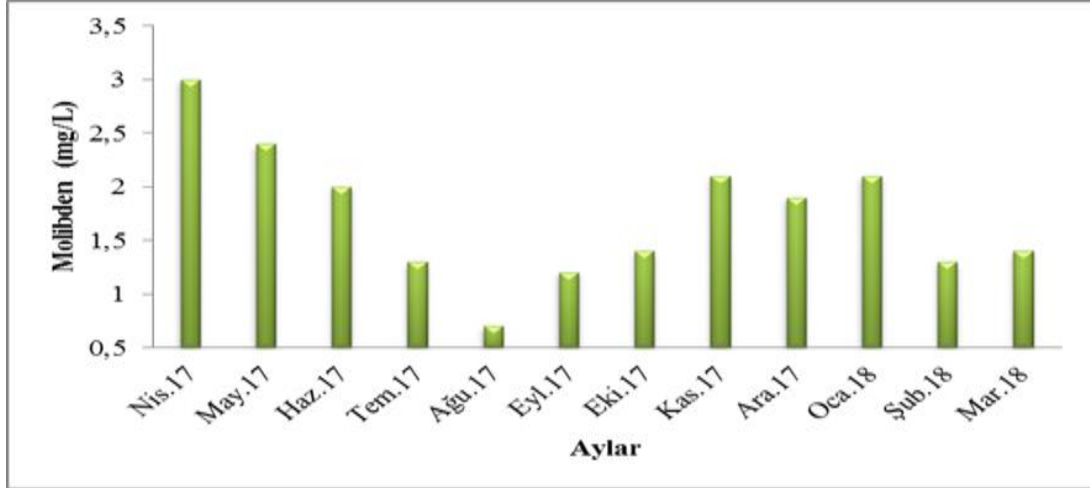
Çizelge 4.35 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca örnekleme noktalarında alınan sulara en düşük Co değeri 5 µg/L bulunurken, en yüksek Co değeri 51 µg/L ile 2017 yılı Ağustos ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama Co değerleri 9 – 27.2 µg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama Co değeri 17.2±9.7 µg/L olarak hesaplanmıştır.

4.3.19. Molibden

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Mo analiz değerleri Çizelge 4.36'da ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.46'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Çatakdibi Çayı'nın aylık Mo değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.2	0.3	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3±0.1
Mayıs 2017	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3±0.1
Haziran 2017	0.2	0.4	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.5	0.2±0.1
Temmuz 2017	0.1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1±0.1
Ağustos 2017	0.1	0	0.3	0	0.2	0	0.1	0	0.1±0.1
Eylül 2017	0.1	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.2	0	0.1±0.1
Ekim 2017	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1±0.1
Kasım 2017	0.1	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2±0.1
Aralık 2017	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2±0.1
Ocak 2018	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2±0.1
Şubat 2018	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1±0.1
Mart 2018	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1±0.1
Ortalama	0.1±0.1	0.2±0.1	0.2±0.1	0.1±0.1	0.2±0.1	0.2±0.1	0.2±0.1	0.2±0.1	0.2±0.1



Şekil 4.46.Çatakdibi Çayı'nda Mo zamana göre değişimi.

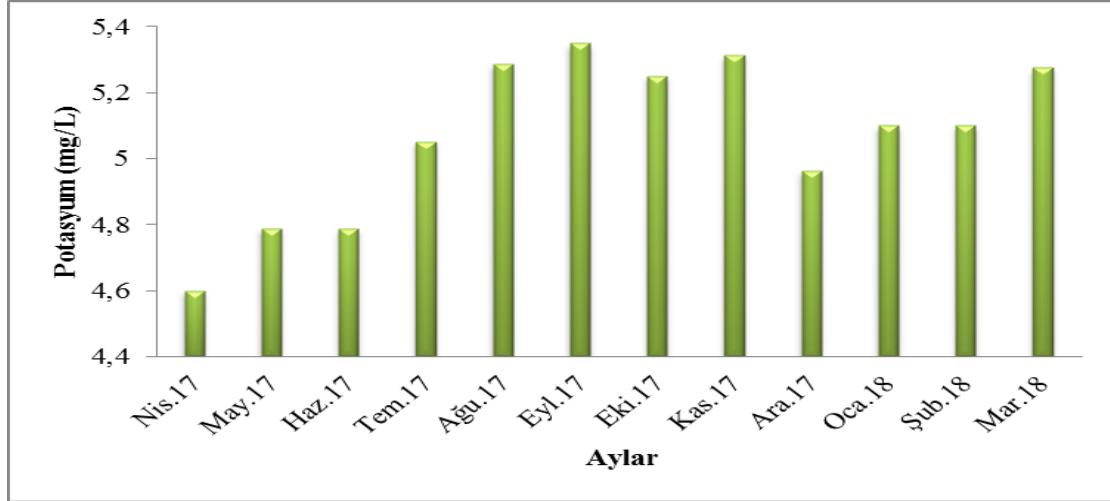
Çizelge 4.36 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca tüm örnekleme noktalarında en düşük ve en yüksek Mo analiz sonucu 0.0 mg/L ve 0.5 mg/L bulunmuş ortalama aylık Mo sonuçları 0.1 – 0.3 mg/L arasında değişmiş ve ortalama bir yıllık Mo değeri 0.2 ± 0.1 mg/L olarak hesaplanmıştır.

4.3.20. Potasyum

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların potasyum (K) analiz değerleri Çizelge 4.37'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.47'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Çatakdibi Çayı'nın aylık K değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	2.9	5.8	6.2	5.2	4.4	2.7	4.9	4.7	4.6±1.2
Mayıs 2017	3.3	4.5	5.9	5.3	5.6	3.6	5.0	5.1	4.7±0.9
Haziran 2017	2.9	4.3	6.2	4.7	4.2	3.6	6.0	6.4	4.7±1.2
Temmuz 2017	4.2	4.1	6.4	5.2	4.7	4.2	5.6	6.0	5.0±0.8
Ağustos 2017	4.6	4.5	6.5	5.1	4.7	4.2	6.4	6.3	5.2±0.9
Eylül 2017	4.2	4.4	6.7	4.8	5.0	4.0	6.9	6.8	5.3±1.2
Ekim 2017	4.5	4.4	6.9	4.8	5.1	4.4	5.9	6.0	5.2±0.9
Kasım 2017	4.0	4.4	7.0	5.4	5.2	4.5	5.9	6.1	5.3±1.0
Aralık 2017	3.7	4.2	6.8	5.0	4.9	4.1	5.4	5.6	4.9±0.9
Ocak 2018	4.2	4.3	6.6	5.3	5.0	4.3	5.5	5.6	5.1±0.8
Şubat 2018	4.3	4.2	6.7	5.1	5.4	4.4	5.3	5.4	5.1±0.8
Mart 2018	4.0	4.5	6.9	5.2	5.5	5.3	5.2	5.6	5.2±0.8
Ortalama	3.9±0.5	4.4±0.4	6.5±0.3	5.0±0.2	4.9±0.4	4.1±0.6	5.6±0.6	5.8±0.5	5.0±0.9



Şekil 4.47. Çatakdibi Çayı'nda K zamana göre değişimi.

Çizelge 4.37 incelendiğinde; Çatakdibi Çay'ında yıl boyunca alınan suların içerisinde en düşük K analiz değeri 2.7 mg/L ile 2017 yılı Nisan ayında Bucakönü'nde, en yüksek K değeri 7.0 mg/L ile 2017 yılı Kasım ayında Kocapınar da ölçülmüştür. Ortalama aylık K değerleri, 4.6 – 5.3 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama K değeri 5.0 ± 0.9 mg/L olarak hesaplanmıştır.

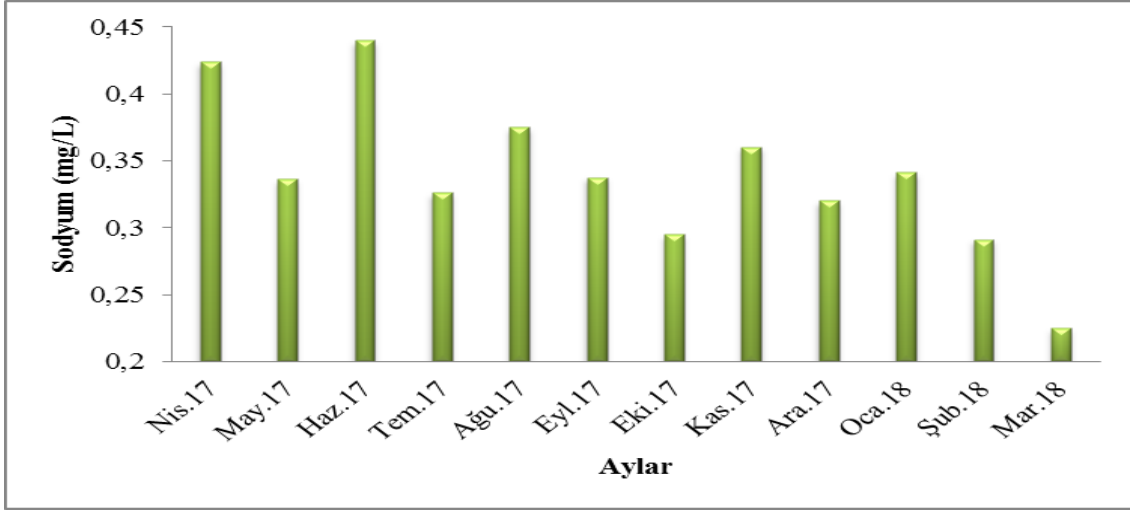
4.3.21. Sodyum

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların Na analiz değerleri Çizelge 4.38'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.48'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Çatakdibi Çay'ının aylık Na değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.19	0.60	0.44	0.25	0.27	0.96	0.23	0.45	0.42±0.25
Mayıs 2017	0.19	0.32	0.36	0.31	0.50	0.22	0.41	0.38	0.33±0.10
Haziran 2017	0.28	0.30	0.31	0.46	0.60	0.43	0.47	0.67	0.44±0.14
Temmuz 2017	0.19	0.24	0.22	0.50	0.26	0.27	0.29	0.64	0.32±0.15
Ağustos 2017	0.22	0.28	0.50	0.26	0.33	0.47	0.49	0.45	0.37±0.11
Eylül 2017	0.19	0.29	0.37	0.34	0.47	0.25	0.35	0.44	0.33±0.09
Ekim 2017	0.20	0.25	0.32	0.23	0.28	0.19	0.50	0.39	0.29±0.10
Kasım 2017	0.24	0.33	0.32	0.35	0.50	0.28	0.36	0.50	0.36±0.09
Aralık 2017	0.22	0.34	0.25	0.36	0.40	0.21	0.41	0.37	0.32±0.08
Ocak 2018	0.18	0.32	0.31	0.27	0.35	0.28	0.60	0.42	0.34±0.12
Şubat 2018	0.14	0.27	0.21	0.43	0.30	0.24	0.32	0.42	0.29±0.09
Mart 2018	0.16	0.25	0.25	0.25	0.20	0.17	0.24	0.28	0.22±0.04
Ortalama	0.20±0.03	0.31±0.09	0.32±0.08	0.33±0.08	0.37±0.12	0.33±0.21	0.38±0.11	0.45±0.10	0.33±0.13

Çizelge 4.38 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük Na değeri 0.18 mg/L ile 2018 yılı Ocak ayında Horgomi de, en yüksek Na değeri 0.96 mg/L ile 2017 yılı Nisan ayında Bucakönü'nde ölçülmüştür. Ortalama aylık Na değerleri 0.22 – 0.44 mg/L arasında bulunmuş ve ortalama bir yıllık Na değeri 0.33 ± 0.13 mg/L olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.48.Çatakdibi Çayı'nda Na zamana göre değişimi.

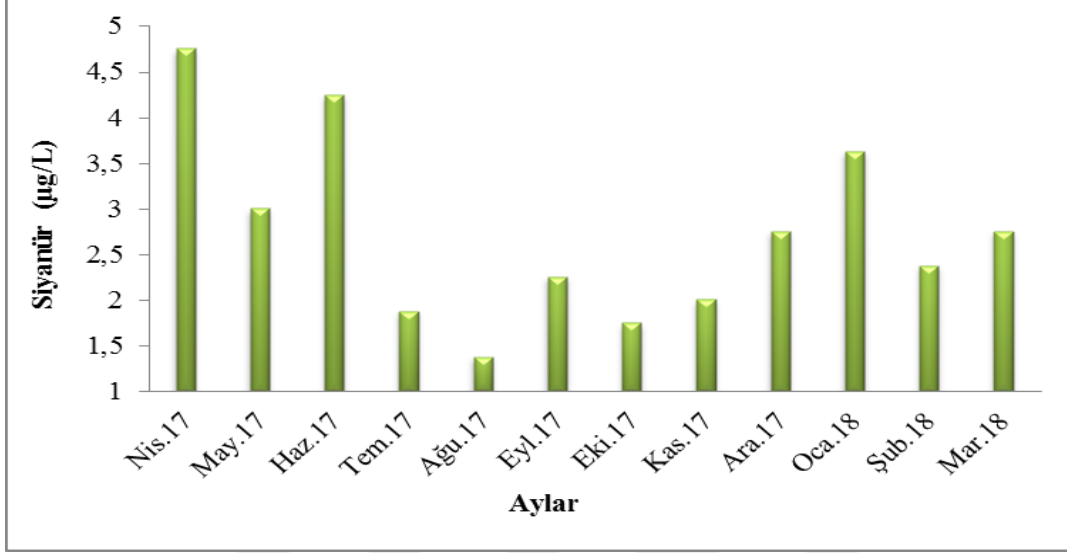
4.3.22. Siyanür

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların CN analiz değerleri, Çizelge 4.39'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği, Şekil 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Çatakdibi Çayı'nın aylık CN değerleri ($\mu\text{g/L}$)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	4	2	5	8	3	3	8	5	4.7±2.2
Mayıs 2017	4	2	4	2	2	5	3	2	3.0±1.2
Haziran 2017	5	7	4	6	4	2	3	3	4.2±1.6
Temmuz 2017	1	4	2	2	1	2	2	1	1.8±0.1
Ağustos 2017	1	1	4	1	1	1	1	1	1.3±1.0
Eylül 2017	3	3	2	2	1	2	2	3	2.2±0.7
Ekim 2017	2	1	3	2	1	2	2	1	1.7±0.7
Kasım 2017	2	1	2	1	1	2	4	3	2.0±1.0
Aralık 2017	3	3	2	3	1	3	3	4	2.7±0.9
Ocak 2018	3	3	5	5	2	4	3	4	3.6±1.0
Şubat 2018	2	3	2	3	2	3	2	2	2.3±0.5
Mart 2018	4	2	3	2	2	2	4	3	2.7±0.9
Ortalama	2.8±1.2	2.6±1.6	3.1±1.2	3.0±2.1	1.7±0.1	2.5±1.1	3.0±1.8	2.6±1.3	2.7±1.5

Çizelge 4.39 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca tüm örnekleme noktalarında en düşük ve en yüksek CN analiz değeri 1 µg/L ve 8 µg/L bulunmuştur. Ortalama aylık CN değerleri 1.3 – 4.7 µg/L arasında bulunmuş ve bir yıl boyunca ortalama CN değeri 2.7 ± 1.5 µg/L olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.49.Çatakdibi Çayı'nda CN zamana göre değişimi.

4.3.23. Arsenik

Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların As analiz değerleri Çizelge 4.40'da ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.50'de verilmiştir.

Çizelge 4.40 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük As eğeri 1.77 µg/L ile 2018 yılı Mart ayında Çetintaş' ta, en yüksek As değeri 9.91 µg/L ile 2017 yılı Haziran ayında Çatakdibi'nde ölçülmüştür. Ortalama aylık As değerleri 2.91– 6.29 µg/L arasında bulunmuş ve ortalama yıl boyunca As değeri 4.29 ± 2.02 µg/L olarak hesaplanmıştır.

4.3.24. Florür

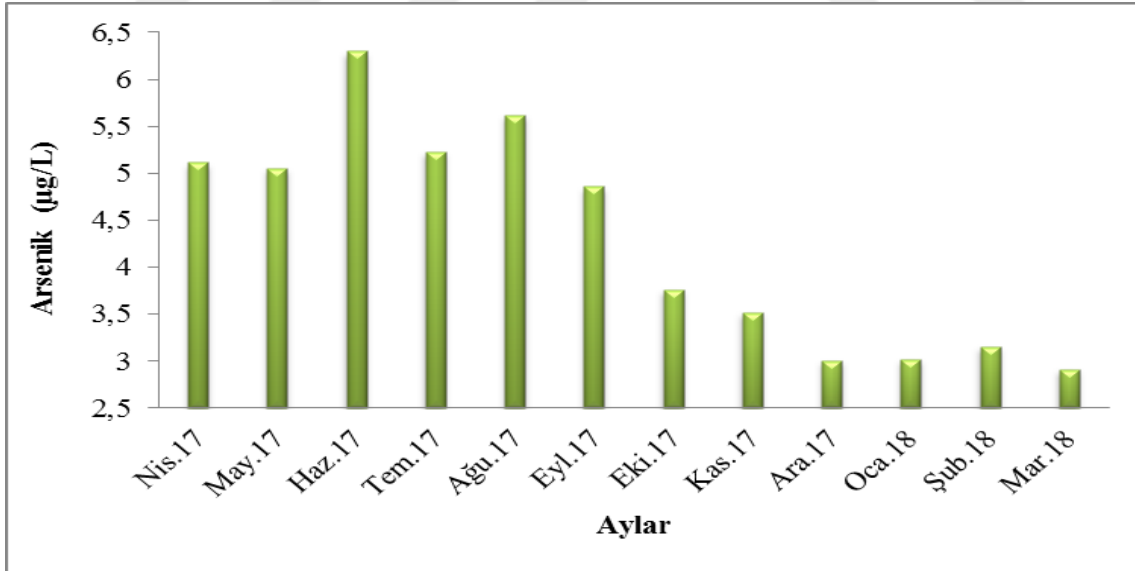
Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların F analiz değerleri Çizelge 4.41'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.51'de verilmiştir.

Çizelge 4.41 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca en düşük F değeri 0.07 mg/L ile 2017 yılı Nisan ayında Çetintaş ve Yoldere de, en yüksek F değeri 0.59

mg/L ile 2017 yılı Haziran ayında Çatakdibi'nde ölçülmüştür. Ortalama F değerleri 0.16 – 0.45 mg/L arasında bulunmuş ve bir yıllık ortalama F değeri 0.34 ± 0.12 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.40. Çatakdibi Çayı'nın aylık As değerleri ($\mu\text{g/L}$)

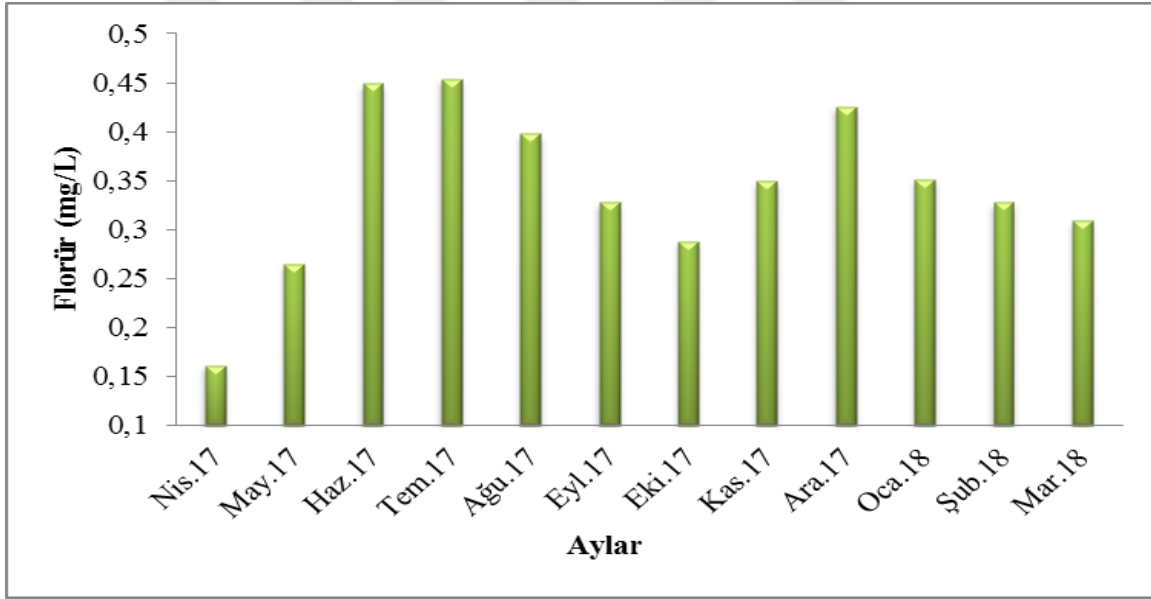
Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	1.83	4.66	8.70	4.37	4.06	4.33	5.84	7.11	5.11 \pm 2.09
Mayıs 2017	2.91	3.43	8.25	3.69	4.38	3.22	5.59	8.97	5.05 \pm 2.35
Haziran 2017	5.05	3.30	8.79	4.55	5.89	4.32	8.58	9.91	6.29 \pm 2.45
Temmuz 2017	7.23	3.25	7.59	5.80	3.94	3.25	6.83	3.97	5.23 \pm 1.83
Ağustos 2017	4.11	3.24	7.83	4.88	4.24	4.34	7.11	9.23	5.62 \pm 2.14
Eylül 2017	3.85	2.92	6.98	4.84	3.60	2.51	6.47	7.72	4.86 \pm 1.97
Ekim 2017	3.04	2.75	6.87	2.81	2.65	3.15	4.23	4.56	3.75 \pm 1.44
Kasım 2017	2.78	2.23	6.24	2.80	2.58	2.90	4.43	4.20	3.52 \pm 1.34
Aralık 2017	2.39	1.91	5.90	2.43	2.32	2.76	3.36	2.96	3.00 \pm 2.25
Ocak 2018	2.68	1.95	5.75	2.31	2.32	2.47	3.31	3.36	3.01 \pm 1.20
Şubat 2018	2.51	2.03	5.91	2.56	2.40	2.81	3.36	3.65	3.15 \pm 1.23
Mart 2018	2.08	1.77	5.58	2.49	2.41	2.24	3.27	3.46	2.91 \pm 1.23
Ortalama	3.37 \pm 1.51	2.78 \pm 0.85	7.03 \pm 1.17	3.62 \pm 1.21	3.39 \pm 1.13	3.19 \pm 0.75	5.19 \pm 1.79	5.75 \pm 2.62	4.29 \pm 2.02



Şekil 4.50.Çatakdibi Çayı'nda As zamana göre değişimi.

Çizelge 4.41. Çatakdibi Çayı'nın aylık F değerleri (mg/L)

Aylar	Örneklem Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.20	0.07	0.38	0.17	0.07	0.08	0.14	0.18	0.16±0.10
Mayıs 2017	0.21	0.35	0.40	0.22	0.16	0.31	0.24	0.22	0.26±0.08
Haziran 2017	0.48	0.33	0.50	0.36	0.21	0.57	0.55	0.59	0.44±0.13
Temmuz 2017	0.49	0.38	0.57	0.45	0.27	0.43	0.49	0.55	0.45±0.09
Ağustos 2017	0.39	0.24	0.55	0.42	0.26	0.44	0.43	0.45	0.39±0.10
Eylül 2017	0.38	0.28	0.30	0.30	0.17	0.46	0.44	0.29	0.32±0.09
Ekim 2017	0.37	0.30	0.29	0.20	0.14	0.39	0.36	0.25	0.28±0.08
Kasım 2017	0.45	0.27	0.43	0.30	0.17	0.43	0.40	0.34	0.34±0.09
Aralık 2017	0.46	0.35	0.55	0.37	0.24	0.50	0.50	0.43	0.42±0.10
Ocak 2018	0.39	0.29	0.39	0.27	0.18	0.45	0.46	0.38	0.35±0.10
Şubat 2018	0.35	0.24	0.36	0.29	0.23	0.40	0.41	0.34	0.32±0.06
Mart 2018	0.23	0.24	0.40	0.30	0.18	0.35	0.40	0.37	0.30±0.08
Ortalama	0.36±0.10	0.27±0.08	0.42±0.09	0.30±0.08	0.19±0.05	0.40±0.12	0.40±0.11	0.36±0.12	0.34±0.12



Şekil 4.51.Çatakdibi Çayı'nda F zamana göre değişimi.

4.3.25. Kimyasal oksijen ihtiyacı

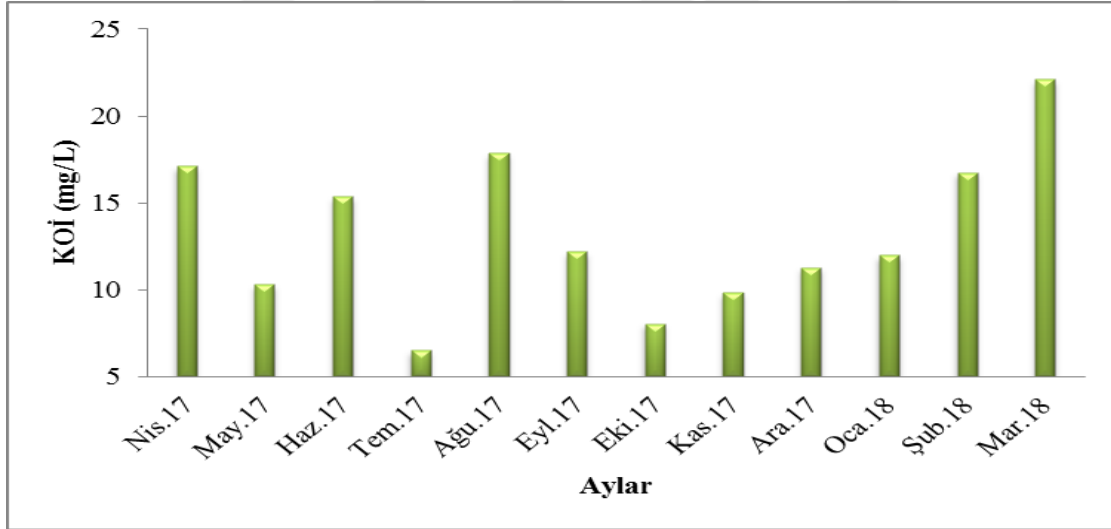
Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların KOİ analiz değerleri Çizelge 4.42'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.52'de verilmiştir.

Çizelge 4.42 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca örnekleme noktalarında alınan sularda en düşük KOİ 0.0 mg/L bulunurken, en yüksek KOİ 80.4 mg/L ile 2017 yılı Haziran ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık

ortalama KOİ değerleri 6.51 – 22.1 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama KOİ değeri 12.6 ± 12.6 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.42. Çatakdibi Çayı'nın aylık KOİ değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.56	20.9	52.0	8.78	12.4	5.05	22.7	14.5	17.1±15.9
Mayıs 2017	11.2	5.59	21.2	12.6	7.53	6.21	10.4	7.79	10.3±5.03
Haziran 2017	0	2.08	80.7	2.31	3.88	13.5	15.1	5.21	15.3±26.9
Temmuz	0	0.52	31.2	4.01	9.04	7.03	0	0.29	6.51±10.5
Ağustos 2017	15.6	1.84	56.0	1.25	4.02	41.7	14.7	7.67	17.8±20.2
Eylül 2017	9.79	0.09	43.6	11.6	6.35	9.74	9.13	7.12	12.1±13.1
Ekim 2017	8.37	7.10	10.4	8.43	8.83	6.12	7.74	7.39	8.04±1.28
Kasım 2017	5.46	6.74	21.0	8.92	6.96	10.9	11.4	7.13	9.81±4.9
Aralık 2017	13.5	4.16	15.4	12.2	19.6	8.9	6.9	9.5	11.2±4.9
Ocak 2018	8.51	7.53	29.3	7.59	6.93	10.6	15.2	10.3	11.9±7.48
Şubat 2018	13.2	13.6	30.4	14.1	23.1	15.1	13.1	11.4	16.7±6.55
Mart 2018			30.8	18.4				17.1	22.1±7.56
Ortalama	7.83±5.6	6.37±6.19	35.1±19.8	9.18±5.0	9.87±6.18	12.2±10.2	11.4±5.82	8.78±4.32	12.6±12.6



Şekil 4.52.Çatakdibi Çayı'nda KOİ zamana göre değişimi.

4.3.26. Biyolojik oksijen ihtiyacı

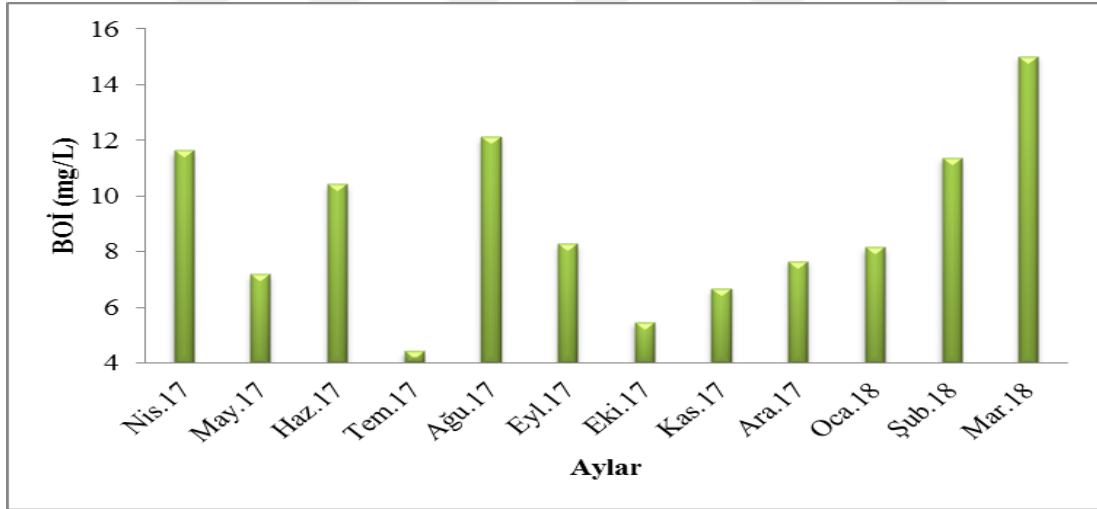
Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların BOİ analiz değerleri Çizelge 4.43'de ve değerlerin zaman itibariyle değişim grafiği Şekil 4.53'de verilmiştir.

Çizelge 4.43 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca örnekleme noktalarında alınan sularda en düşük BOİ 0.0 mg/L bulunurken, en yüksek BOİ₅ 4.8

mg/L ile 2017 yılı Haziran ayında Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Aylık ortalama BOİ değerleri 4.42 – 15.0 mg/L arasında değişmiş ve bir yıllık ortalama BOİ değeri 8.58±8.61 mg/L olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.43. Çatakdibi Çayı'nın aylık BOİ değerleri (mg/L)

Aylar	Örnekleme Noktaları								Ortalama
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Nisan 2017	0.38	14.2	35.3	5.97	8.43	3.43	15.4	9.86	11.6±10.8
Mayıs 2017	7.61	3.80	14.4	8.56	5.12	5.53	7.07	5.29	7.17±3.29
Haziran 2017	0	1.41	54.8	1.57	2.63	9.18	10.2	3.54	10.4±18.31
Temmuz 2017	0	0.35	21.2	2.72	6.14	4.78	0	0.19	4.42±6.99
Ağustos 2017	10.6	1.25	38.0	0.85	2.73	28.3	9.99	5.21	12.1±13.7
Eylül 2017	6.65	0.06	29.6	7.88	4.31	6.62	6.20	4.84	8.27±8.94
Ekim 2017	5.69	4.82	7.07	5.73	6.0	4.16	5.26	5.02	5.46±0.87
Kasım 2017	3.71	4.58	14.2	6.06	4.73	7.41	7.75	4.84	6.66±3.36
Aralık 2017	9.18	2.82	10.4	8.29	13.3	6.05	4.69	6.46	7.64±3.34
Ocak 2018	5.78	5.12	19.9	5.16	4.71	7.20	10.3	7.00	8.14±5.10
Şubat 2018	8.97	9.24	20.6	9.58	15.7	10.2	8.90	7.75	11.3±5.20
Mart 2018	---	---	20.9	12.5	---	---	---	11.6	15.0±5.12
Ortalama	5.32±3.83	4.33±4.20	23.8±13.5	6.23±3.40	6.70±4.20	8.44±6.89	7.79±3.94	5.96±2.94	8.58±8.61



Şekil 4.53.Çatakdibi Çayı'nda BOİ₅ zamana göre değişimi.

4.3.27. Mikrobiyolojik analizler

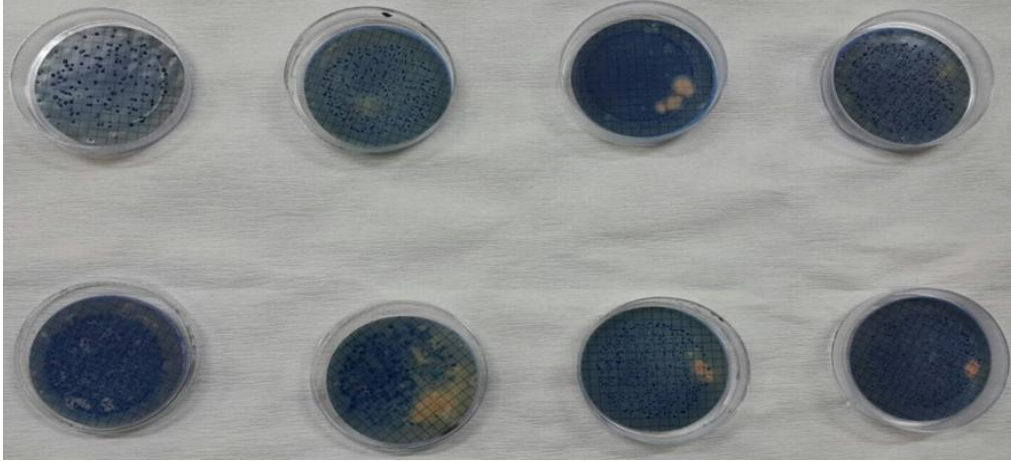
Bir yıl boyunca örnekleme noktalarından alınan suların fekal koliform değerleri Çizelge 4.44'te ve değişimi Şekil 4.54 de verilmiştir.

Çizelge 4.44 incelendiğinde; Çatakdibi Çayı'nda yıl boyunca örnekleme noktalarında alınan sularda en düşük fekal koliform analiz değeri 36 koloni/100 mL ile 2017 yılı Nisan ayında Yoldere örnekleme noktasında bulunurken, en yüksek fekal koliform değerleri bazı aylarda örnekleme noktalarında sayılamayacak kadar çok olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.44. Çatakdibi Çayı'nın aylık fekal koliform (koloni/100)

Aylar	Örnekleme Noktaları							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Nisan 2017	53	40	182	208	36	57	49	120
Mayıs 2017	73	136	***	281	77	***	***	315
Haziran 2017	106	646	***	1035	1012	842	986	1040
Temmuz 2017	166	793	1824	1062	1089	968	484	728
Ağustos 2017	186	924	***	1056	***	1752	400	960
Eylül 2017	320	1040	***	720	***	***	1360	***
Ekim 2017	264	640	***	848	***	***	1088	1296
Kasım 2017	160	262	***	768	***	832	864	***
Aralık 2017	***	256	***	294	***	***	***	1456
Ocak 2018	40	80	***	128	***	***	***	336
Şubat 2018	122	120	***	136	***	186	***	***
Mart 2018	234	122	***	164	480	512	***	810

*** Sayılamayacak kadar çok.



Şekil 4.54. Çatakdibi Çayı'nda fekal koliform analiz örnekleri.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Çatakdibi Çayı'nın Genel Özellikleri

Çatakdibi, Çayı Van'ın Erciş ilçesi sınırları içerisinde bulunan Zilan Çayı'nın bir koludur Çatakdibi Çayı kaynak ve yüzeysel suların birleşmesiyle oluşur. Çatakdibi Çayı Zilan Çayı ile birleşerek buradan da Türkiye'nin en büyük gölü olan Van Gölü'ne dökülmektedir. Etrafında çok sayıda yerleşim yeri bulunan Çatakdibi Çayı bu yerleşimlerden gelen kirlilikde göz önüne alındığında altyapı sisteminin bulunmaması çay için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Bu durum burada yaşayan insanların çayı, bir atık deposu gibi görmesine ve çayı bu amaçla kullanmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmada örnekleme noktalarının seçiminde su kalitesindeki genel durumunu ve değişim düzeyinin görülebileceği, evsel ve hayvansal atıkların sulara karışması, örnekleme noktasına ulaşılabilirlik, alınan su örneğinin o noktadaki su niteliğini tanıtır olması gibi etkenler göz önüne alınarak örnekleme noktaları seçilmiştir.

5.2. Su Miktarı (Debi)

Ülkemizde son 20 yılda kişi başına düşen su miktarı 4000 m^3 ten 1430 m^3 düşmüştür. Dünya standartlarına göre bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için kişi başına düşen su miktarının $8000-10000 \text{ m}^3$ olması gerektiği düşünüldüğünde ülkemizin su bakımından zengin olmadığı, su stresi çeken ülkeler arasında yer aldığı bildirmiştir (Ardıçlıoğlu ve ark., 2011).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama debi değeri $1.21 \pm 1.36 \text{ m}^3/\text{sn}$ en düşük $0.02 \text{ m}^3/\text{sn}$ ve en yüksek $5.14 \text{ m}^3/\text{sn}$ olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.2).

Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda ortalama debi değerini $2.02 \pm 0.10 \text{ m}^3/\text{sn}$, Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda suyun debisinin Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında düşük ve Mayıs ayında yüksek olduğunu bildirmiştir. Bayram (2016), Güzelkonak Deresi'nde suyun debisinin karların erimesinden dolayı Mart-Mayıs aylarında yüksek ve Mayıs-Ekim aylarında düşük olduğunu bildirmiş, Bulum (2015) Bendimahı Çayı'nda yaptığı ölçümlerde debinin Ekim ve Mart ayları arasında debinin düşük ilkbaharda ise arttığını,

bildirmiştir. Seyhan (2017) Deliçay Çayı'nda debinin yaz aylarında sulama amaçlı kullanımından dolayı debinin oldukça azaldığını bildirmiştir.

Çayın ana yatağı ve tüm suların birleştiği nokta olan Çatakdibi örnekleme noktasında debinin yüksek olmasının nedeni diğer örnekleme noktalarının gelen suların Çatakdibi örnekleme noktasında birleşmesinden kaynaklanmaktadır. Diğer örnekleme noktalarında yapılan debi ölçümlerinde ilkbaharda yüksek olmasının nedeni eriyen kar suları, yaz aylarında debinin düşük olmasının nedeni ise sulama amaçlı kullanımından kaynaklandığı görülmüştür.

5.3. Bulanıklık

Bulanıklık suyun içinde askı halinde bulunan maddelerin suyun içinde meydana gelen opaklık derecesi olarak tanımlandığını bildirmiştir (Tanyolaç, 2000).

Çatakdibi Çayı'nda tüm örnekleme noktalarının bir yıllık ortalama bulanıklık değeri 9.22 ± 10.43 en düşük 1.26 NTU ve en yüksek 62.10 NTU olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.1).

Araştırma süresi boyunca en yüksek bulanıklık değeri Bucakönü örnekleme noktasında, en düşük Yoldere örnekleme noktasında olmuştur. Bulanıklığın en fazla olduğu ay Nisan ayıdır. Bunun nedeni yerleşim yerlerinin varlığı, karların erimesiyle kar sularının beraberinde getirdiği partiküller, evsel ve hayvansal atıkların suya karışması bulanıklığı meydana getirdiği düşünülmektedir.

Van Gölü Havzasında daha önce yapılan çalışmalardaki ortalama bulanıklık değerlerine bakıldığında Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 180.0 NTU, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 17.10 NTU, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 3.50 NTU, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 10.68 NTU, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 0.6 NTU olarak bulunmuştur.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama bulanıklık değeri TS 266' ya göre tavsiye edilen değerlerin üstünde müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. İTASHY'te de belirtilen sınır değerlerinin üstünde yer almıştır (TSE, 1997; İTASHY, 2005).WHO'da verilen sınırları (5 NTU) üstünde bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.4. Askıda katı madde

Balıkların mukus tabakasına hasar veren ve duyu organlarının işlevini aksatan Askıda Katı Maddeler; balıkların üreme, larva gelişimini olumsuz etkileyerek tabandaki bentik canlıların ölümüne sebep olmaktadır. Ayrıca su bitkilerinin fotosentezini, ışığı engelleyerek, olumsuz etkilemektedir (Göksu, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama AKM değeri 11.8 ± 11.0 mg/L, en düşük 2 mg/L ve en yüksek 54 mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.41).

Daha önce yapılan çalışmalarda ortalama AKMdeğerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 212.5 mg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme suyu kaynaklarında 0.33 mg/L, Taşdemir ve Göksu (2001), Asi nehrinde 1-381 mg/L, Tepe ve ark. (2006) Hasan Çayı'nda 3.17-6.00 mg/L, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde 1.77 mg/L, Dinçer (2014), Çanakçı Deresi'nde 20.3 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 3.8 mg/L olarak bildirmişlerdir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama toplam AKM değeri TS 266'ya göre müsaade edilen değerlerin üstünde bulunmuştur. Gökkuşluğu alabalık yetiştiriciliğinde AKM sınırı değeri 80 mg/L'ye kadar bildirilmiştir (TSE, 1997; Emre ve Kürüm, 2007). AB standartlarına göre A3 sınıfında tavsiye edilen değerlerin üstünde bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.5. Sıcaklık

Sıcaklık su hayatını etkileyen en önemli faktördür. Yaşamın temelini oluşturan biyokimyasal reaksiyonlar, sıcaklık başta olmak üzere, tüm fiziksel faktörlerin etkisi altındadır. Su sıcaklığı yetiştiricilikte de önemli bir kalite kriteridir. Su sıcaklığı yapılacak yetiştiricilik tipini ve üretilecek ürün cinsini belirlerken zamanla oluşacak sıcaklık değişimleri balık gelişiminden yumurtlama zamanına, yem alımından solunum durumuna kadar etkili olmaktadır. Suda artan sıcaklık, oksijen tüketimini artırdığı gibi balığın gelişimin, solunumunu, kalp atışını, kan dolaşımını, enzim etkinliğini ve fizyolojik olayları hızlandırır (Göksu, 2003, Tanyolaç, 2000).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama sıcaklık değeri 13.2 ± 5.6 °C mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.3). Sıcaklık değerleri ortalama Şekerci (2011) Karasu

Çayı'nda 13.4 °C, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 12.6 °C, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 9.53 °C, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 8.78 °C, Bulum (2015) Bendimahı Çayı'nda ortalama 10.4 °C, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde ortalama 12.3 °C, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 16.3 °C, Boztuğ ve ark. (2012) Uzunçayır Baraj Gölü 12.8 °C, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde ortalama sıcaklık 13.19 °C, Güneş (2016), Nazik ortalama 16.8 °C, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 9.9 °C, Taşdemir ve Göksu (2001) Asi Nehri'de 6.8 ile 29.80 °C arasında, Yılmaz (2004) Mumcular Barajı'nın (Muğla-Bodrum), 11.5-30.6 °C arasında, Dirican ve Barlas (2005) Dipsiz ve Çine Çayı (Muğla-Aydın)'nda 8.1-20.1°C arasında, Başaran ve Egemen (2006) Eğrigöl'de 8.3-21.1°C arasında, Gülle ve ark. (2008) Göller Bölgesi'nde yer alan, Burdur Gölü'nde yapılan çalışmada 6 - 25.3 °C arasında, Buhan ve ark. (2010), Almus Baraj Gölü (Tokat) 5.6 -22.8 °C arasında, olduğunu bildirmişlerdir.

Su sıcaklıklarının yaz aylarında yüksek kış aylarında düşük olmasının sebebi, su miktarındaki azalma ve mevsimlere göre paralellik göstermiştir. İstasyonlara göre değişiklik göstermesinin sebebi ise zamana bağlı olmasıdır. Çatakdibi Çayı'nda ortalama sıcaklık değeri TS 266' ya göre tavsiye edilen değerin üstünde müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alır (TSE, 1997; SKKY, 2004). Çatakdibi Çayı ortalama sıcaklık değeri alabalık yetiştiriciliği açısından değerlendirildiğinde susıcaklığının yetiştiricilik üst limiti olan 18 ve 20 °C'nin altında olduğu görülmektedir (Emre ve Kürüm,2007).

5.6. Çözünmüş Oksijen ve Oksijen Doygunluğu

Sudaki oksijen günün saatine, mevsime, akış hızına, akarsuyun morfolojik yapısına, sıcaklığına ve biyolojik karakterine bağlı olarak değişir. Sucul canlılar yaşadıkları ortamın oksijenine göre hareket ederler. Oksijen azalırsa ihtiyaç duydukları oksijenin bulunduğu yere hareket ederler. Oksijen yetersizliğine karşı suda yaşayan canlılar balıklarda olduğu gibi yüzeyde toplanmaktadır. Sucul ortamda canlıların dağılımı oksijenle sınırlıdır. Oksijensiz bölgelerde bazı bakteriler dışında yaşam yoktur (Tanyolaç, 2000). Suda bulunan ÇO miktarı genel olarak su kaynağının sağlıklı olup olmadığının bir göstergesidir. Suda ÇO azalırsa suda yaşayan canlılar stres altına

girerler. Suda ÇO olmadığı zaman ise oksijen solunumu yapan canlıların oksijeni olan bir yere gitmeleri, göç etmeleri gerekir, aksi halde ölürlür (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama ÇO ve OD değeri 8.26 ± 2.94 mg/L, OD değeri, 77.8 ± 25.9 olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.3). Ortalama ÇO ve OD değerleri, Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 10.03 mg/L ve % 119.4, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 9.7 mg/L ve % 102.7, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 10.06 mg/L ve % 107.43, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 8.83 mg/L ve % 99.01, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 10.86 mg/L ve % 122.9, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 8.2 mg/L ve % 98.8, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı suyunda 12.91 mg/L ve % 152.8, Dinçer (2014) Çanakçı Deresi'nde 7.11 mg/L ve % 67.68, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 9.31 mg/L ve % 97.5, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 8.1 mg/L ve %76.6 olarak belirlemişlerdir.

Suyun sıcaklığının yükseldiği dönemlerde ÇO değerinin düşmesi genel olarak görülen bir olaydır. Yapmış olduğum çalışmada mevsimsel olarak su sıcaklığının arttığı görülmüştür. Bunun dışında çevre yerleşimlerden bırakılan atıklardan dolayı suda oluşa kirlilik ve debinin düşük olması sudaki oksijeni düşürmüştür. Fekal koliform değerlerine bakıldığında bu aylarda yüksek olduğu görülmüştür.

Yaptığımız çalışmada ÇO değeri SKKY'de belirtilen I. sınıf su kalitesine girmektedir (SKKY, 2004). Alabalık yetiştiriciliği kriterleri incelendiğinde ise ortalama ÇO değerlerinin yetiştiricilik için uygun bulunmuştur (Emre ve Kürüm (2007). ÇO değerleri karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada ortalama ÇO değeri Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 8.2 mg/L bulunduğu ortalama ÇO değeri sonucu ile paralellik göstermektedir.

5.7. pH

Suyun pH değeri balık hayatını doğrudan ve dolaylı olarak etkiler. Düşük pH değerleri balıkların üreme, beslenme ve büyümelerini etkiler. Belirli sınır değerler aşırdığında ise ölüm ortaya çıkar. Alabalık için 6.5-8.5 arası değerler uygundur. Daha düşük pH değerlerinde balıklarda iştah azalır, 9'un üzerindeki pH larda toksik maddelerin etkileri artar (Çetinkaya, 2003). Sudaki pH değerlerine karşı balıklar, türden

türe değişen oranlarda dayanıklılık göstermektedirler. Genelde su ürünleri açısında uygun görülen pH değerleri 6.5 - 8.5 arasındaki değerlerdir (Göksu, 2003).

Çatakdişi Çayı'nda tüm örnekleme noktalarının bir yıllık ortalama pH değeri, 7.39 ± 0.53 en düşük 5.99 ve en yüksek 8.72 olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.6). Ortalama pH değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 8.23, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 8.36, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 8.40, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 8.54, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 7.93, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 8.28, Taş (2006) Derbent Baraj gölünde 7.9, Öner ve Çelik (2011) Gediz Nehrinde 7.6, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde 7.70, Dinçer (2014) Çanakçı Deresi'nde 7.92, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı suyunda 8.25, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 9.3, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme sularında 6.95, Çavuş ve ark. (2017), Van içme sularında 7.43, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 8.14 olarak ölçmüşlerdir.

Çatakdişi Çayı'nda ortalama pH değeri TS 266' ya göre tavsiye edilen değer ile müsaade edilebilir değer arasında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf, II. sınıf ve III. sınıf sınır aralıklarında yer almaktadır. İTASHY'e göre bulunan pH değeri belirtilen sınır aralığında bulunmuştur (TSE, 1997; SKKY, 2004; İTASHY, 2005). Çatakdişi Çayı ortalama pH alabalık yetiştiriciliği açısından değerlendirildiğinde pH istenilen sınır aralıkları arasında bulunmuştur (Emre ve Kürüm,2007).

5.8. Elektriksel İletkenlik

Eİ içme ve sulama suları sınıflandırılmasında önemli bir kalite kriteridir. Eİ suyun elektrik akımını iletme kapasitesi veya çözeltinin elektrik akımını geçirmeye karşı gösterdiği dirençtir. Bu özellik suda iyonize olan maddelerin toplam konsantrasyonuna ve sıcaklığa bağlıdır, iyonların yer değiştirme hızı üzerine sıcaklığın etkisi vardır (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Taşıdığı iyon miktarı ve sıcaklık derecesi, suyun iletkenliğini etkilemektedir. Ayrıca, suyun kaynağı, yatağı ve hidrolojik siklusa katılımı iletkenliği etkilemektedir. Suyun biyolojik verimliliği ve iletkenliği, tatlısularda doğru orantılıdır. Akarsularda yüksek oranda bulunan iletkenliğin, insan eliyle suya karışan kirleticilerden kaynaklandığı sonucuna ulaştırmaktadır (Çetinkaya, 2003).

Çatakdişi Çayı'nda tüm örnekleme noktalarının bir yıllık ortalama Eİ değeri, 340.5 ± 130.7 $\mu\text{S/cm}$, en düşük 93.3 $\mu\text{S/cm}$ ve en yüksek 598.0 olarak belirlenmiştir

(Bkz. Çizelge 4.7). Ortalama Eİ değerlerini Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda ortalama 601.4 $\mu\text{S/cm}$, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda ortalama 518.0 $\mu\text{S/cm}$, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda ortalama 697.13 $\mu\text{S/cm}$ Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde ortalama 350.1 $\mu\text{S/cm}$, Bulum (2015) Bendimahı Çayı'nda ortalama 680.47 $\mu\text{S/cm}$, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde ortalama 692 $\mu\text{S/cm}$, Taş (2006) Derbent Baraj gölünde ortalama 1525 $\mu\text{S/cm}$, Boztuğ ve ark. (2012), Uzun Çayır Baraj Gölü'nde ortalama 276.9 $\mu\text{S/cm}$, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde ortalama 131 $\mu\text{S/cm}$, Dinçer (2014) Çanakçı Deresi'nde ortalama 147 $\mu\text{S/cm}$, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı suyunda ortalama 779.56 $\mu\text{S/cm}$, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde ortalama 254,3 $\mu\text{S/cm}$, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme sularında ortalama 313.0 $\mu\text{S/cm}$, Çavuş ve ark. (2017), Van içme sularında ortalama 578.7 $\mu\text{S/cm}$, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde ortalama 353.1 $\mu\text{S/cm}$ olarak ölçmüşlerdir.

Yapmış olduğum çalışmada su sıcaklığının artmasına paralel olarak Eİ değerlerinin arttığı görülmüştür (Bkz. Çizelge 4.4, Çizelge 4.8). Elde edilen Eİ değeri TS 266 ve İTASHY'e göre belirtilen sınırın altında bulunmuştur (TSE, 1997; İTASHY, 2005). AB limit değerinin altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.9 Tuzluluk

Sağlıklı bir yaşama ortamı için belli oranda tuzun bulunması gerektiği, saf sulardaki balık ölümlerinden anlaşılmaktadır. Tuzluluk, suların sınıflara ayrılmasında belirleyicidir. Kimyasal analiz yapılarak tuzluluk oranı belirlenir. Klorür iyonu bulunarak tuzluluk tespit edilmektedir. Tatlısu balıkları için deniz suyu tuzu, osmoz etkisi nedeniyle balıklarda aşırı su kaybına yol açarak öldürücü bir etki yapmaktadır. Aynı şekilde saf su da aşırı su alımı nedeniyle kayıplara yol açmaktadır (Çetinkaya, 2003). Sucul canlılar biyolojik istekleri bakımından farklı tuzluluk oranlarına sahip su ortamlarında yaşayabilmektedirler (Göksu, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama tuzluluk değeri, $\% 0.21 \pm 0.06$ olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.8). Bu değeri ortalama olarak Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda $\% 0.08$, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda ortalama $\% 0.31$, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda ortalama $\% 0.36$, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde $\% 0.21$,

Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda ‰ 0.37, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda ‰ 0.43, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde ‰ 0.21 olarak bildirmişlerdir.

Tuzluluk değerleri karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada ortalama tuzluluk değeri Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde ve Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde buldukları ortalama tuzluluk değeri ile benzerlik göstermektedir. Elde edilen tuzluluk değeri iç sularda alabalık yetiştiriciliği açısından kabul edilebilir sınırlar içerisinde (Emre ve Kürüm, 2007). WHO'da (‰ 0.5) verilen limit değerin altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.10. Klorür

Tüm doğal sularda bulunur. Cl tuzlarının çözünürlüğü fazla olduğundan normal ve pis sularda en çok bulunan iyonlardan birisidir. Normal sularda 1 mg/lit den birkaç bin mg/lit ye kadar Cl iyonu bulunabilir. Sularda aniden oluşacak bir Cl konsantrasyonu yüksekliği o suyun sanayiden kirlendiği Őüphesini doğurur (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Klor doğal sularda gaz halinde bulunmaz, iyonik formu olan klorür (Cl⁻) şeklinde veya bir katyonla birlikte tuz formunda bulunur (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama Klorür değeri 19.71±6.10 mg/L en düşük 11.83 mg/L ve en yüksek 29.58 mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.9). Ortalama Cl değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 47.7 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 23.3 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 9.42 mg/l, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 44.8 mg/L, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 61.9 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 11.9 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 84.0 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 9.92 mg/L, Yıldız (2013), Gelevera Deresinde 0.034 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 17.3 mg/L olarak belirlenmiştir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama Cl değeri TS 266' ya göre tavsiye edilen değerin ve müsaade edilebilir değerlerin üstünde bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer almaktadır. İTASHY'e göre bulunan ortalama Cl değeri belirtilen sınırın altında bulunmuştur (TSE, 1997; SKKY, 2004; İTASHY, 2005). AB ve WHO'da verilen limit değeri altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.11. Kalsiyum, Magnezyum ve Toplam Sertlik

Genellikle sudaki kalsiyum iyonu kaynağını karbonatlı ve sülfatlı kalsiyum mineralleri oluşturur. Bu nedenle sularda, çok değişik konsantrasyonlarda kalsiyum bulunabilir. Kalsiyum suya sertlik özelliği veren en önemli iyondur (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama Ca değeri 42.1 ± 6.9 mg/L, olarak bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.10). Ortalama kalsiyum değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 31.0 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 110.9 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 36.2 mg/L, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 100 mg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 98.3 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 153.15 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 57.29 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 29,7 mg /L, Taş (2006), Samsun-Derbent Baraj Gölü'nde 102.7 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 54.32 mg/L olarak belirlemişlerdir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama kalsiyum değeri TS 266'da müsaade dileyebilir değerlerin altında çıkmıştır (TSE, 1997). Alabalık yetiştiriciliğinde Ca 4-400 mg/L arasında değerler olarak kabul edilmiştir (Emre ve Kürüm,2007). Çatakdibi Çayı'nda elde edilen kalsiyum değerleri ise belirtilen sınırlar içerisinde yer almıştır. WHO'da verilen limit (300 mg/L) değerlerin altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

Magnezyum suyun sertliğini oluşturan iyonlardan bir tanesidir. Sıcak sularda kırılğan bir kabuk oluşturur. Su içerisinde bulunan karbondioksit, karbonatlı ve sislikatlı minerallerdeki magnezyumun suya geçmesinde etkendir (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Mg doğada fazla miktarda bulunan elementlerdendir. Mg bitkilerin klorofil yapısında yer alması bakımından ayrıca önem taşır (Tanyolaç, 2000).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama Mg değeri 56.16 ± 19.71 mg/L, olarak bulunmuştur. (Bkz. Çizelge 4.11). Ortalama Mg değerlerini Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 111.2 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 77.8 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 16.61 mg/L, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 66.03 mg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 75.3 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 53.90 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 59.57 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 13,1 mg /L, Gedik ve ark. (2010) Rize-Fırtına Deresi'nde 1.89 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 40.58 mg/L olarak bildirilmiştir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama magnezyum değeri TS 266' ya göre tavsiye edilen ve müsaade edilebilir maksimum değerlerin biraz üstünde çıkmıştır (TSE, 1997). WHO'da verilen limit (50 mg/L) değerinin altında bulunmuştur (Tebbutt, 1998).

Sertlik suda bulunan Ca ve Mg kasyonlarının oluşturduğu bir kalite kriteridir. İkisi birlikte CaCO₃ olarak ifade edilir. Suyun sertliği daha çok içme kullanma ve endüstriyel amaçlı kullanımlar için önemli bir kalite kriteridir. Su hayatı için ise sertlik olumsuz bir kalite kriteri değildir. Balıkçılıkta 20 mg/L'nin üzerindeki sertliğe sahip sular uygundur maksimum bir sertlik sınırı belirleme ihtiyacı duyulmaz (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama toplam sertlik değeri 336.3±92.4 mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.12). Ortalama toplam sertlik değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 536.0 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 583.8 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 144.33 mg/L, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 474.9 mg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 555.5 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 555.9 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 391.0 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 34,28 mg /L, Boztuğ ve ark. (2012) Uzunçayır Baraj Gölü'nde 26.4 mg/L, Yıldız (2013) Gelevera Deresinde 62 mg/L, Dinçer (2014) Çanakçı Deresinde 68 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 302.66 mg/L olarak belirlenmiştir.

Alabalık yetiştiriciliğinde sertlik değeri 10-400 mg/L CaCO₃ olarak verilmiş, su örneklerinde sertlik ortalaması yetiştiricilik açısından tavsiye edilen değerlerin arasında bulunmuştur (Emre ve Kürüm, 2007). TS 266'da verilen değerinin altındadır (TSE, 1997) WHO'da tavsiye edilen değerinin (500 mg/L) altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.12. Karbonat, Bikarbonat ve Toplam Alkalinite

Alkalinite, bir suyun asiti nötr hale getirebilmesi için harcadığı bazların titrasyon sonucu olarak tanımlanmaktadır. Suların alkalinitesi içerisindeki CO₃, HCO₃ ve hidroksit anyonlarının miktarının belirlenmesi ile hesaplanmaktadır (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda tüm örnekleme noktalarında yapılan analizler sonucunda örnek sularda CO₃ bulunmamıştır. Toplam alkalinite HCO₃ analizleri sonucu bulunmuştur.

Çatakdibi Çayı'nda tüm örnekleme noktalarının bir yıllık ortalama HCO_3 değeri 356.6 ± 77.4 mg/L olarak analiz sonucu bulunmuştur. Ortalama toplam alkalinite değeri 291.6 ± 63.8 mg/L olarak ölçülmüştür (Bkz. Çizelge 4.13 ve 4.14).

Daha önce yapılan çalışmalarda ortalama HCO_3 ve ortalama toplam alkalinite değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 452.2 ve 370.3 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 457.9 ve 478.8 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 171.05 ve 144.37 mg/L, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 391.67 ve 321.08 mg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 457.9 ve 378.3 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 651.60 ve 490.55 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 365.94 ve 299.84 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 256.91 ve 235.1 mg/L olarak bildirilmiştir.

Bikarbonat ve toplam alkalinite değerleri karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada ortalama bikarbonat ve toplam alkalinite değerleri Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda buldukları ortalama bikarbonat ve toplam alkalinite değerlerine yakın çıkmıştır. Alabalık yetiştiriciliğinde toplam alkalinite değeri $10-400$ mg/L tavsiye edilen değerler arasında olması istenirken, su örneklerinin toplam alkalinite yetiştiricilik açısından tavsiye edilen sınırlar içerisinde bulunmuştur (Emre ve Kürüm, 2007).

5.13. Nitrat

Nitratin sudaki konsantrasyonu ise 5 mg/L kadardır (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Sudaki NO_3 , su içinde oluşan nitrifikasyon, topraktan yıkanarak yüzey ve yeraltı suları yoluyla suya taşınma ve suya deşarj edilen endüstriyel ve evsel atık sulardan gelir (Çetinkaya, 2003). Temiz tatlısularda NO_3 çok az seviyede bulunur. Dünya ortalaması 0.30 ppm'dir. Çevresel şartlardan dolayı sel zamanı ve organik kirlenme nitratı önemli ölçüde artırabilir (Tanyolaç, 2000).

Çatakdibi Çayı'nda tüm örnekleme noktalarının bir yıllık ortalama NO_3 değeri 4.0 ± 2.7 mg/L olarak belirlenmiştir. En yüksek NO_3 değeri Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Bunun nedeni kanalizasyon atıklarının suya karışmasından kaynaklanmaktadır (Bkz. Çizelge 4.15).

Daha önce yapılan çalışmalarda ortalama NO_3 değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 4.1 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 3.4 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 2.34 mg/L, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde 8.0 mg/L, Bayram (2015)

Güzelkonak Deresi'nde 8.5 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 2.0 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 4.7 mg/L, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde nitrat 2,01 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 1.20 mg/L olarak belirlemiştirlerdir.

NO₃ değerleri karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada ortalama NO₃ değeri Şekerci (2011)'nin Karasu Çayı'nda önceden bulunduğu ortalama NO₃ değeri birbirine yakındır. Çatakdibi Çayı'nda ortalama NO₃ değeri TS 266'ya göre tavsiye edilen değer 25 mg/L ve İTASHY'e göre 50 mg/L olarak müsaade edilen değerlerin altında çıkmıştır. Alabalık yetiştiriciliğinde sınır değerlerinin üstünde çıkmıştır (TSE, 1997; 2004; İTASHY; 2005; Emre ve Kürüm, 2007). Çatakdibi Çayı'nda NO₃-N ortalama 0.9±0.6 mg/L olarak bulunmuştur. SKKY'ne göre I. kalite su sınıfının üst limitinin altında bir değer bulunmuştur (SKKY, 2004). Aynı zamanda AB ve WHO'da verilen limit değer olan 50 mg/L'nin oldukça altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.14. Nitrit

Temiz sularda nitrit hiç bulunmaz veya çok az miktarda bulunur. Az miktardaki nitritin ekolojik önemi bilinmektedir. Ancak büyük miktarda bulunması lağım kirlenmesine neden olur. Azotlu maddelerin ayrışması reaksiyonların son aşamasında nitrit nitrifikasyon bakteriler tarafından oksitlenerek nitrata dönüşür (Tanyolaç, 2000). Suda bulunan NO₂ su canlıları için toksittir. NO₂'in gökkuşağı alabalıklar için toksisitesi bir-kaç mg/L dir. NO₂ başta içme suyu olmak üzere tüm kullanım amaçları için uygun olmayan bir azot bileşiğidir (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda tüm örnekleme noktalarının bir yıllık ortalama NO₂ değeri 68.7±155.0µg/L, NO₂-N değeri ortalama 21.1±47.1µg/L, olarak bulunmuştur. (Bkz. Çizelge 4.17; 4.18). En yüksek NO₂ ve NO₂-N değeri Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Bunun nedeni kanalizasyon atıklarının suya karışmasından kaynaklanmaktadır.

Daha önce yapılan çalışmalarda ortalama NO₂değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 17 µg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 23.9 µg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 23.27 µg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 21.4 µg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 18.0 µg/L, 2007) Akköprü Deresi'nde 7 µg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı suyu 21 µg/L, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde nitrit 3 µg/L, Güneş

(2016) Nazik Gölü'nün 12 µg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 17.8 µg/L, olarak bulunmuşlardır.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama nitrit değeri TS 266' ya göre müsaade edilen değer 100 µg/L ve İTASHY'e göre 500 µg/L olarak müsaade edilen değerlerin altında çıkmıştır. Alabalık yetiştiriciliğinde belirtilen değerlerin altında bulunmuştur (TSE, 1997; İTASHY, 2005; Emre ve Kürüm, 2007). WHO'da verilen limit (3 mg/L) değerlerin oldukça altında ve standartlara uygun bulunmuştur (Tebbutt 1998). Çatakdibi Çayı'nda ortalama nitrit azotu 21.1 ± 47.1 µg/L, olarak bulunmuştur. SKKY'ne göre III. sınıf su kalite sınırları içerisinde bir değer bulunmuştur (SKKY, 2004).

5.15. Amonyum ve amonyak

NH_4 suda yaşayan canlılar için önemli ölçüde toksik değildir. Bunun yanında serbest NH_3 düşük derişimlerde bile toksik etkisi vardır. NH_4 ve NH_3 değeri, pH değerine ve sıcaklığa bağlıdır. 8.5'den büyük pH değerinde NH_3 yüzdesi ve buna bağlı olarak toksisite hızlı bir şekilde artar. Özellikle yaz aylarında küçük debili akarsularda NH_3 içeren atık suların suda yaşayan canlılar üzerinde zararlı etkisi vardır. Özellikle bu durumda en çok balıklar etkilenir (Uslu ve Türkman 1987).

Çatakdibi Çayı'nda tüm örnekleme noktalarının bir yıllık ortalama NH_4 değeri ortalama 0.38 ± 0.73 mg/L bulunmuştur. NH_3 değeri 0.36 ± 0.68 mg/L olarak belirlenmiştir. $\text{NH}_3\text{-N}$ değeri ortalama 0.29 ± 0.56 mg/L olarak hesaplanmıştır. (Bkz. Çizelge 4.19; 4.20; 4.21). En yüksek NH_4 , NH_3 ve $\text{NH}_3\text{-N}$ değeri Kocapınar örnekleme noktasında ölçülmüştür. Bunun nedeni evsel ve hayvansal atıklarının suya karışmasından kaynaklanmaktadır.

Daha önce yapılan çalışmalarda ortalama NH_4 , NH_3 ve $\text{NH}_3\text{-N}$ değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 0.41, 0.40 ve 0.33 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 0.49, 0.52 ve 0.44 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 0.10, 0.10 ve 0.08 mg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 0.07, 0.07 ve 0.05 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 0.06, 0.06 ve 0.05, mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda amonyum 0.05 mg/L, amonyak 0.04 mg/L, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde amonyum azotunu 0.214 mg/L, Taşdemir ve Göksu (2001) Asi Nehri'nde ortalama amonyum azotunu 0.05 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde ortalama amonyum 0,157 mg/L,

Yılmaz (2004) Mumcular Barajı'nda ortalama amonyumu 0.6 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 55.3, 49.7 ve 36.8 mg/L olarak belirlemiştir.

NH_4 , NH_3 ve $\text{NH}_3\text{-N}$ değerleri karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada ortalama NH_4 , NH_3 ve $\text{NH}_3\text{-N}$ değerleri Şekerci (2011)'nin Karasu Çayı'nda önceden bulunduğu ortalama NH_4 , NH_3 ve $\text{NH}_3\text{-N}$ değerleri birbirine yakındır. Çatakdibi Çayı'nda ortalama NH_4 değeri TS 266'ya göre tavsiye edilen değer üstünde ve müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. İTASHY'e göre bulunan ortalama NH_4 değeri belirtilen sınırın altında bulunmuştur. Alabalık yetiştiriciliği için belirtilen sınır değerlerin altında bulunmuştur (TSE, 1997; İTASHY, 2005; Emre ve Kürüm, 2007). WHO'da verilen sınır değerleri (1.5 mg/L) altında ve standartlara uygun bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.16. Sülfat

Suda genellikle yüksek konsantrasyonlarda bulunabilir. Kayalardan çözeltiliye geçen katyonlar genellikle sülfatla, çözünebilen bileşikler verirler (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Van Gölü Havzası'ndaki toprakların büyük bir kısmı volkanik orjinli olup, volkanik orjinli bölgelerde yüksek seviyelerde seyreder, bundan dolayı bu topraklarda geçen sularda SO_4 seviyesinin yüksek çıkması beklenmektedir (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama sülfat değeri 5.4 ± 5.1 mg/L, olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.23). Ortalama sülfat değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 19.5 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 21.3 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 6.72 mg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 18.8 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 8.6 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 57.12 mg/L, Yılmaz (2004) Mumcular Barajı'nda 66.2 mg/L, Taş (2006) Derbent Baraj Gölü'nde 259.16 mg/L, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde 92.0 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 10.22 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 11.70 mg/L olarak bildirmişlerdir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama sülfat değeri TS 266'ya göre tavsiye edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alır. İTASHY'e göre bulunan ortalama sülfat değeri belirtilen sınırın altında bulunmuştur (TSE, 1997; İTASHY, 2005. SKKY, 2004). AB ve WHO'da olan sınır değerinin 250 mg/L oldukça altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.17. Fosfor

Fosfor doğal sularda erimiş organik fosfor halinde bulunur. Doğal sularda yeterince fosfor olmaması halinde besin eksikliğine neden olmaktadır. Bunun sonucuda fitoplankton gelişmesi yavaşlamakta ve ekosistemin verimliliği azalmaktadır. (Tanyolaç, 2000). Doğal sularda (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Fosfor su kaynaklarında fazla miktarda bulunması bir kirlilik parametresidir. Fosfor doğal kaynaklar dışında gübreler, gıda maddeleri ve temizlik ürünleri olan deterjanlardan ile birçok kaynağa bulaşabilmektedir (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama o-PO_4 0.62 ± 0.40 mg/L, olarak belirlenmiştir. TP değeri ortalama 0.20 ± 0.13 mg/L olarak belirlenmiştir. (Bkz. Çizelge 4.25; 4.24). Ortalama o-PO_4 ve TP değerleri Şekerci (2011) Karasu Çayı'nda 0.19 ve 0.06 mg/L, Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 0.23 ve 0.11 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 0.17 ve 0.036 mg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 0.80 ve 0.26 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 0.20 ve 0.09 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 0.23 ve 0.08 mg/L, Cantürk (2007) Akköprü Deresi'nde TP 0.11 mg/L, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde TP 0.65 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde TP 0.279 mg/L, Dinçer (2014) Çanakçı Deresi'nde TP 0.46 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde o-PO_4 21.6 ve mg/L olarak belirlemişler.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama toplam fosfor değeri TS 266'ya göre müsaade edilen değerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre III. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alabilir (TSE, 1997; SKKY, 2004).

5.18. Toplam Demir

Doğal sular da genel olarak çok az miktarda bulunur. Bunun nedeni demirin sudan hızla çökerek ayrılmasıdır. Suda demir 2 değerli demir (ferro) ve üç değerlikli demir (ferri) şeklinde bulunur. Alkali yüzey sularında demir nadiren 1 mg/lit değerinden fazla konsantrasyonlarda bulunur. Bazı yeraltı suyu ve asidik yüzey sularında fazla miktarda Fe bulunabilir. Litre başına 0.3 mg'dan itibaren Fe bulunan suların tadı hoş değildir. Çünkü bazı küçük canlıların oluşumuna neden oldukları gibi bunların çoğalmasına (alg oluşumu) yol açmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama toplam Demir değeri 0.02 ± 0.01 mg/L Toplam demir değeri en düşük 0.01 mg/L ve en yüksek 0.08 mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.27). Ortalama toplam Fe değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 0.12 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 0.015 mg/L, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 0.03 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 0.025 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 0.01 mg/L, Taş (2006) Derbent Baraj Gölü'nde 0.21 mg/L, Öner ve Çelik (2011) Gediz Nehri'nde ortalama toplam demiri 0.91 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 0.00 mg/L olarak bildirilmiştir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama toplam Fe TS 266' ya göre tavsiye edilen değer in ve müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alabilir. İTASHY'e göre bulunan ortalama toplam Fe değeri belirtilen sınırın altında bulunmuştur (TSE, 1997; SKKY, 2004; İTASHY; 2005). AB değerin altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.19. Alüminyum

Al yer kabuğunda çok fazla miktarda bulunan elementlerden üçüncüsü olmasına rağmen suda çok az miktarda bulunur. Suda çok az miktarda bulunduğu zaman bile suyun renginin değımesine sebep olmaktadır. Al doğal sulara toprak ve kayalardan erime yoluyla geçmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama alüminyum değeri 5.4 ± 3.6 µg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.28). Ortalama Al değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 7.2 µg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 11.87 µg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 5.2 µg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 4.26 µg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 0.0 µg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme sularında ortalama 2.88 µg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 1.13 µg/L olarak bildirmişlerdir.

Al değerleri karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada ortalama Al değeri Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde önceden bulduğu ortalama Al değeri birbirine yakındır. Çatakdibi Çayı'nda ortalama Al değeri TS 266' ya göre tavsiye edilen değerin ve müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alabilir. İTASHY'e göre bulunan ortalama Al değeri belirtilen

sınırın altında bulunmuştur (TSE, 1997; SKKY, 2004; İTASHY, 2005). WHO'da (200 µg/L) tavsiye edilen değerin oldukça altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.20. Krom

Su içerisinde Cr, 3 veya 6 değer halinde bulunur. Ancak 3 değerlikli Cr çok nadir bulunur. Cr 6 tuzları kanserojenik özelliğe sahiptir. Bu sebeple içme sularını Cr kirliliğinden korunmak gerekir. pH'ı düşük doğal sularda çok az miktarda bulunabilir. Suların kirlenmesi sonucunda suda kromat birleşikleri bulunur (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama krom değeri 8.5 ± 4.1 µg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.29). Ortalama Cr değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 21.2 µg/L Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 11.66 µg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 29.6 µg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 11.0 µg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 24 µg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme sularında ortalama 8 µg/L, Öner ve Çelik (2011), Gediz Nehri'nde 48.9 µg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 0.0 µg/L, olarak bildirmiştir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama toplam Cr değeri İTASHY'e göre elde edilen değer belirtilen sınır değerlerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre II. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alır (İTASHY, 2005; SKKY, 2004). AB ve WHO'da 50 µg/L, olan sınır değerinin altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.21. Çinko

Çok fazla miktarda bulunan Zn yeryüzü kabuğunun % 0.004 ünü oluşturmaktadır. Topraktaki Zn miktarı 1-300 mikrogram/gr arasında hesaplanmıştır. (Güler ve Çobanoğlu, 1997). Bitki besin elementidir, ancak düşük konsantrasyonlarda bile balıklarda toksik etkisine neden olur (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama çinko değeri 48.8 ± 20.3 µg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.30). Ortalama çinko değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 15.6 µg/L Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 194.37 µg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 36.5 µg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 170.0 µg/L, Şen

ve Aksoy (2012) Bulakbaşı Suyu'nda 169 µg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erçiş içme sularında 10 µg/L, Çavuş ve ark. (2017) Van içme sularında 162.63 µg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 0.22 µg/L olarak bildirmişlerdir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama toplam Zn değeri TS 266'ya göre tavsiye edilen değerin ve müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alır. (TSE, 1997; SKKY, 2004). WHO'da (3000 µg/L) verilen limit değerin oldukça altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.22. Mangan

Mn minerallerden toprağa geçer. Toprak bulunan Mn atmosferik olayların etkisiyle çözünerek suya geçer. Fe içeriği fazla olan sularda Mn bulunur. Fakat miktarı olarak çok az olup bir litre suda 0.3 mg ı geçmez. Yeraltı sularında bulunan Mn ortamda oksijenin olmaması sebebi ile iki değerlidir. Göl ve baraj gibi yüzeysel sularda, Mn dip çökeltisi çamurlar içerisinde bulunur ve çamurdan suya geçer.

(Güler ve Çobanoğlu, 1997). Mn su içinde iyonik halde bulunur. Balık yetiştiriciliği için kullanılan sularda mümkün olduğu kadar düşük (sazan için 0.1 mg/L, alabalıklarda 0.05 mg/L) olmalıdır (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama Mn değeri 0.4±0.3 mg/L belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.31). Ortalama Mn değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 1.3 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 0.18 mg/L, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 0.8 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 0.3 mg/L, Şen ve Aksoy (2012) Bulakbaşı Suyu'nda 0.4 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 0.0032 mg/L olarak belirlemiştir.

Mn değerleri karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada ortalama Mn değeri Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda buldukları ortalama Mn değeri benzerlik göstermektedir. Çatakdibi Çayı'nda ortalama Mn değeri TS 266'ya göre tavsiye edilen değerin ve müsaade edilebilir değerlerin üstünde bulunmuştur. SKKY'ye göre II. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alır. İTASHY'e göre müsaade edilebilir değerlerin üstünde bulunmuştur (TSE, 1997; SKKY, 2004; İTASHY, 2005). WHO'da verilen limit (50 µg/L) değerin oldukça altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.23. Silisyum ve Silisyumoksit

Si kayalar ve toprak içinde fazla miktarda silikatlar halinde (Alüminyum silikat, Potasyum silikat) veya SiO_2 formunda bulunduğu, sulardaki konsantrasyonunun genellikle çok düşük olduğu, alglerden diatomlar (silisli algler) için çok önemli bir besin elementi olduğu, Si içermeyen sulara bu alglerin pek bulunmadığı, su içinde sürekli değişim gösterdiği ve yaz aylarında yüzey sulardaki konsantrasyonu düşük olmaktadır (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama Si değeri 24.8 ± 4.0 mg/L, olarak belirlenmiştir. Ortalama SiO_2 değeri, 52.9 ± 8.7 mg/L, olarak bulunmuştur (Bkz. Çizelge 4.33; 4.34). Ortalama Si değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 12.9 mg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme sularında ortalama Si 24.7 mg/L, Çavuş ve ark. (2017), Van içme sularında 10.21 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 5.74 mg/L, Tepe ve ark. (2006) Hasan Çayı'nda SiO_2 2.47 mg/L olarak bildirmişler. Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda ortalama SiO_2 değerini 27.3 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde ortalama SiO_2 değerini 24.27 mg/L olarak bulmuştur.

Çatakdibi Çayı'nda analizler sonucunda elde edilen ortalama silisyum değeri, daha önce yapılan çalışmalara göre yüksek çıkmıştır. Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme sularında buldukları ortalama Si ve SiO_2 değerine yakın bir değer bulunmuştur.

5.24. Nikel

Nikel tuzlarının çoğu suda eriyebilir, bu sebeple bulaşma kolay olur, özellikle Ni içeren bileşiklerin nehirlere atılması bu bulaşmada etkili olduğu, Ni işlenmiş sulara işlenmemiş sulara göre daha az bulunduğu, genel olarak 2-5 mikrogram/lt rastlanan tipik değerdedir. Ni toksik olmayan bir elementtir. Gıda ve sulara bulunan Ni ciddi bir sağlık sorununa neden olmaz (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama Ni değeri 4.2 ± 2.0 µg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.35). Ortalama Ni değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 18.1 µg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme suyu kaynaklarında 0.0 µg/L, Çavuş ve ark. (2017), Van içme sularında 0.0 µg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 0.0 µg/L olarak belirlemişlerdir.

Çatakdibi Çayı'nda elde edilen ortalama Ni değeri İTASHY'te de belirtilen sınır değerlerinin altında yer almıştır. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alır (İTASHY 2005; SKKY, 2004).WHO'da (20 µg/L) tavsiye edilen değerlerin altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.25. Kobalt

Co, doğal olarak çoğu taş, toprak, su, bitki ve hayvanlarda, tipik olarak az miktarlarda ve genellikle ortamda oksijen, kükürt ve arsenik gibi diğer elementlerle birlikte bulunduğu belirtilmiştir. Co, su içerisinde tipik olarak küçük miktarlarda çözülmüş veya iyonik formda bulunmaktadır. B12 vitamininin, bir Co birleşimi olup sağlık açısından önemlidir. Co volkanik patlamalarla ve yağışlarla sulara da karışmaktadır (ATSDR, 2004).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama Co değeri, 17.2 ± 9.7 µg/L, olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.36). Ortalama Co değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 27.8 µg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme suyu kaynaklarında ortalama kobaltı 0.0 µg/L, Çavuş ve ark. (2017), Van içme sularında 0.0 µg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 0.0 µg/L olarak belirlemiştir.

Çatakdibi Çayı'nda elde edilen ortalama Co değeri SKKY'ne göre II. sınıf su kalite sınırları içerisinde alır (SKKY, 2004). AB standartlarına göre tavsiye edilen değerlerin altında bulunmuştur Tebbutt 1998).

5.26. Molibden

Mo, Molibdat iyonu şeklinde suda bulunmakta ve su bitkileri ile alglerin hayat döngüsüne girdiği, gereğinden fazla bulunuşu ötrifikasyonu teşvik etmekle birlikte su kalitesi ve sucul hayat üzerine az etki eden bir besin elementidir (Çetinkaya, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama molibden değeri 0.2 ± 0.1 mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.38). Ortalama Mo değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 1.9 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 1.69 mg/L belirlemiştir.

Mo değerleri karşılaştırıldığında yaptığımız çalışmada ortalama Mo değeri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda ve Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde buldukları değerlerden

yüksek çıkmıştır. WHO sınır değerini 0.07 mg/L olarak belirlemiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar göre ortalama Mo değeri WHO göre yüksek çıkmıştır (Tebbutt 1998).

5.27. Potasyum

K yer kabuğunda en fazla bulunan elementlerin yedincisidir. Buna rağmen K miktarı doğal sular az bulunur. Genel olarak çoğu sularda potasyum miktarı 20 mg/lt den daha azdır. Ancak daha yüksek konsantrasyonlarda potasyumun bulunduğu da görülebilir. Bu durum suyun bulunduğu jeolojik formasyonlarla ilgilidir (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama potasyum değeri 5.0 ± 0.9 mg/L, belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.22). Ortalama K değerleri, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 3.1 mg/L, Bayram (2015) Güzelkonak Deresi'nde 1.9 mg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 6.7 mg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 4.52 mg/L, Yıldız (2013) Gelevera Deresi'nde 1.12 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 8.6 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 1.72 mg/L olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen K değeri TS 266'ya göre tavsiye edilen değer ve müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur (TSE, 1997).

5.28. Sodyum

Na yer kabuğunda en fazla bulunan elementlerdendir. Deniz suyunda % 2.6-2.7 arasında NaCl bulunur. Na oranının yüksek olması, toprağın geçirgenliğinde etkilidir. Su ve Na dengesinin kontrolü sinirsel ve hormonal sistem dâhil çok karışık olaylar sonucu meydana gelir (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama Na değeri 0.33 ± 0.13 mg/L (Bkz. Çizelge 4.39). Ortalama Na değerleri Tepe ve ark. (2006) Hasan Çayı'nda 3.73 mg/L, Güneş (2016), Nazik Gölü'nde 20.8 mg /L, Yıldız (2013), Gelevera Deresinde 11.40 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 27.04 mg/L, Küçük (2007), Büyük Menderes Akarsuyunda Na değerlerini 40.5 - 140.2 mg/L arasında bulmuştur.

Bu çalışmada elde edilen Na değeri TS 266'ya göre tavsiye edilen değer ve müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite

sınırları içerisinde yer alabilir (TSE. 1997; SKKY. 2004).WHO'da (200 mg/L) verilen limit değerin altında bulunmuştur (Tebbut, 1998).

5.29. Siyanür

Endüstriyer atık sularında veya diğer sularda tespit edilen CN ortamda bulunan siyanür bileşiklerindeki CN grubunun tümünü kapsar. Suyun içeriğinde bulunan CN, sistemin biyolojik aktivitesi üzerindeki etkisini gösterdiği, içme sularının nötral ve alkali şartlar altında serbest artık klor meydana getirmek için klorlanması su içerisinde CN oranını çok aşağı seviyelere düştüğü belirtilmiştir (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama siyanür değeri 2.7 ± 1.5 µg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.32). Ortalama CN değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 8.51 µg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 1.91 µg/L, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 5.7 µg/L, Bulum (2015) Bendimahi Çayı'nda 1.16 µg/L, Şen ve Aksoy (2015) Bulakbaşı Suyu'nda 6.8 µg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme sularında ortalama 1 µg/L, Çavuşve ark. (2017), Van içme sularında 1.63 µg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 1.19 µg/L, Özdemir ve Sırıken (2006) Afyonkarahisar bölgesi kuyu sularında 60 örnekte 5-10 µg/L arasında, 11 örnekte ise 11-20 µg/L düzeylerinde siyanür değeri belirlemişlerdir.

Çatakdibi Çayı'nda ortalama CN değeri İTASHY'e göre belirtilen sınırın altında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alabilir (İTASHY, 2005; 2004, SKKY). WHO'da) tavsiye edilen değerlerin (70 µg/L) altında bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.30. Arsenik

Arsenik doğada sülfür ve oksit halinde bulunur. Ağır bir metal olmasına rağmen suda anyon haldedir. Doğal suda nadir olarak bulunan As, minerallerin çözünmesinden, sanayiden ve pestisitlerden kirlilik olarak suya karışabilmektedir. (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdibi Çayı'nda yıllık ortalama arsenik değeri 4.29 ± 2.02 µg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.40). Ortalama As değeri Yılmaz ve Ekici (2004), Van

Yöresinden toplanan içme suyu örneklerinde 5.03 µg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme sularında 3.54 mg/L, Çavuş ve ark. (2017), Van içme sularında 14.33 µg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 1.59 µg/L olarak belirlemişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen As değeri İTASHY'te belirtilen sınır değerlerinin altında yer almıştır. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alır (İTASHY, 2005; SKKY, 2004). AB ve WHO'da tavsiye edilen değerlerin altında standartlara uygun bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.31. Florür

Suya florür veren başlıca minerali, volkanik kayaların bileşiminde bulunan kalsiyum florürdür. Kalsiyum florün çözünürlüğü azdır. Derinlerden alınan sularda petrol kuyularında, tuzlu sularda ve son zamanlarda volkanizma geçirmiş arazilerde bulunan sularda florür görülmektedir. Yüzeysel sularda flor içeriği genellikle 1 ppm'i geçmez. Az miktarda florun diş çürümelerine engel olduğu, bununla birlikte florün artması sonucu dişlerde beneklenmelere neden olmaktadır (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Çatakdişi Çayı'nda bir yıllık ortalama F değeri 0.34±0.12 mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.37). Ortalama F değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 0.11 mg/L, Seyhan (2016) Deliçay Çayı'nda 0.19 mg/l, Bayram (2016) Güzelkonak Deresi'nde 0.21 mg/L, Bulum (2015) Bendimahı Çayı'nda 1.74 mg/L, Güneş (2016) Nazik Gölü'nde 0.405 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde 0.56 mg/L olarak bildirilmiştir.

Çatakdişi Çayı'nda ortalama F değeri TS 266'ya göre müsaade edilebilir değerlerin altında bulunmuştur. SKKY'ne göre I. sınıf su kalite sınırları içerisinde yer alabilir (TSE, 1997; SKKY, 2004). AB ve WHO'da tavsiye edilen değerlerin altında standartlara uygun bulunmuştur (Tebbutt, 1998).

5.32. Kimyasal Oksijen İhtiyacı

Kuvvetli kimyasal oksitleyicilere doğal ve kirletici organik yükün parçalanması sırasında kullanılan oksijen miktarına KOİ denildiği ve kirlilik saptama çalışmalarında en çok kullanılan kolektif bir parametre olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bir suyun KOİ'si,

analiz 1 m³ sudaki organik maddenin, asit ortamda K₂Cr₂O₇ ile oksitlenmesi için tüketilen oksijen miktarıdır (Göksu, 2003).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama KOİ değeri 12.6±12.6 mg/L en düşük 0.0 mg/L ve en yüksek 80.4 mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.42). Ortalama KOİ değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 10.4 mg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme suyu kaynaklarında 1.71 mg/L, Tepe ve ark. (2006) Hatay-Hasan Çayı'nda 10.4 mg/L, Öner ve Çelik (2011) Gediz Nehri'nde 88.7 mg/L, Küçük (2007) Büyük Menderes nehrinde 20-126.7 mg/L, arasında, Taşdemir ve Göksu (2001) Asi Nehri'nde en düşük ve en yüksek 12.8-464 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde ortalama 0.0 mg/L olarak bildirmiştir.

Çatakdibi Çayı'nda elde edilen ortalama toplam KOİ değeri SKKY'ne göre I. sınıf su kalite içerisinde yer alır. Gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde KOİ değeri 40 mg/L olarak bildirilmiştir. Çatakdibi Çayı'nda analizler sonucu elde edilen değer daha düşük seviyede bulunmuştur (SKKY, 2004; Emre ve Kürüm, 2007). AB sınıfında tavsiye edilen değerlerin altında standartlara uygun bulunmuştur (Tebbutt 1998).

5.33. Biyolojik Oksijen İhtiyacı

Suda organik maddenin ayrışması, parçalanması sırasında oksijen tüketildiğinden sorunlara neden olduğu, bu sulardaki oksijenin yeniden kazanımı çok güç olduğu bildirilmiştir. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı olan BOİ, karbonlu maddelerin ayrışmasını sağlayan aerob bakterilerin parçalanma sırasında kullandıkları oksijen miktarına denir (Göksu, 2003). BOİ₅ analizi 1 L hacim içinde 20 °C sıcaklığa sahip su içerisinde bulunan aerobik bakterilerin 5 günlük sürede tükettikleri oksijen miktarını bulmak için yapılmaktadır (Tanyolaç, 2000).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık ortalama BOİ₅ değeri, 8.58±8.61 mg/L en düşük 0.0 mg/L ve en yüksek 54.8 mg/L olarak belirlenmiştir (Bkz. Çizelge 4.43). Ortalama BOİ₅ değerleri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 7.1 mg/L, Atıcı ve ark. (2016) Erciş içme suyu kaynaklarında 1.16 mg/L Yılmaz (2004) Mumcular Barajı'nda 1.80 mg/L, Gedik ve ark. (2010) Fırtına Deresi'nde 1.85 mg/L, Öner ve Çelik (2011) Gediz Nehri'nde 67.7 mg/L, Boztuğ ve ark. (2012) Uzunçayır Baraj Gölü'nde 1.5 mg/L, Yıldız (2013)

Gelevera Deresi'nde 4.38 mg/L, Dinçer (2014), Çanakçı Deresi'nde 3.83 mg/L, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde ortalama 0.0 mg/L, olarak bildirmiştir

Çatakdibi Çayı'nda elde edilen ortalama toplam BOİ₅ değeri SKKY'ye göre III. sınıf su kalite sınırları içerisinde olmaktadır. Gökkuşluğu alabalığı yetiştiriciliğinde BOİ₅ değeri 15 mg/L olarak bildirilmiştir. Çatakdibi Çayı'nda analizler sonucu elde edilen BOİ₅ değeri daha düşük seviyede bulunmuştur (SKKY, 2004; Emre ve Kürüm, 2007).

5.34. Mikrobiyolojik Analizler

Bakteri, protozoa, yosun, kabuklu ve tek hücreli bitki gibi birçok canlı su ortamında mevcuttur. Suyun mikrobiyal kalitesini bozan canlıların, su ortamında çoğalması suyun bulanıklığını ve kokusunu olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuz ortamlar, insanlar ve sudaki diğer canlılar için sorun teşkil etmektedir. Hastalık yapıcı virüs ve koliform bakterileri, kanalizasyonun deşarj edildiği akarsularda artarak insanlar için sağlık sorunlarına neden olmaktadır (Karakılçık ve Erkul, 2002).

Çatakdibi Çayı'nda bir yıllık fekal koliform değeri, en düşük 36 koloni/100 mL ve bir yıl boyunca bazı aylarda bazı örnekleme noktalarında analiz sonucu oluşan koloniler sayılamayacak kadar yüksek çıkmıştır (Bkz. Çizelge 4.44). Ortalama fekal koliform değeri Atıcı (2017) Karasu Çayı'nda 538.3 koloni/100 ml, Çavuş (2018) Aygır Gölü'nde ortalama 0.5 koloni/100 ml, olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmada elde edilen fekal koliform değerleri genel olarak SKKY ve İTASHY'de verilen limitlerin üstünde çıkmıştır (SKKY, 2004; İTASHY, 2005). Fekal koliform değerlerinin yüksek olmasının nedeni çayın etrafında yerleşimlerin, alt yapı sistemlerinin olmaması evsel, hayvansal atıkların suya karışması ve Kocapınar örnekleme noktasındaki kanalizasyon atıklarının arıtılmadan direk olarak suya bırakılması etkili olmuştur. WHO'da verilen limit değerlerin üstünde (0 koloni/100 ml) çıkmıştır (Tebbutt 1998).

5.35. Çatakdibi Su Kalitesinin Değerlendirilmesi

Çatakdibi Çayı'nın ana yatağı ve kollarının su kalitesi parametreleri incelendiğinde; Sıcaklık, ÇO, pH, klorür, nitrat, amonyum, sülfat, toplam demir,

alüminyum, çinko, siyanür, nikel, sodyum, arsenik, kimyasal oksijen ihtiyacı parametreleri bakımından I. sınıf, krom, mangan, kobalt, florür, parametreleri II. Sınıf, nitrit, toplam fosfor, biyolojik oksijen ihtiyacı III. sınıf su kalite değerleri içerisinde yer almıştır. Fekal koliform değerleri genellikle uygun aralıkta çıkmamıştır.

Çatakdibi Çayı'nın kollarından biri olan Kocapınar örnekleme noktasında bulunan kanalizasyon atıkları arıtma tesisi olmadığı için direk olarak suya boşaltmakta bunun yanında sekiz örnekleme noktasının çevresinde bulunan yapıların evsel ve hayvansal atıklarının da direk olarak sulara bıraktığı görülmüştür. Dolayısı çayda bazı bölgelerde evsel ve hayvansal atıkların bulunduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak Çatakdibi Çayı'nın ana yatağının ve diğer kollarının, Kocapınar örnekleme noktası hariç mevcut durum itibariyle ciddi bir kirliliğe sahip olmadığı belirlenmiştir. Kocapınar kasabası civarındaki kirliliğin önlenmesi için deşarj sularının iyi bir arıtma işlemine tabi tutulması gerektiği kanatı oluşmuştur. Bu hususta birçok kurumun görev ve yetkileri bulunmaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığının ilgili birimleri, Belediye ve Valilik ve İlçe Kaymakamlığı ile diğer sorumlu kuruluşların bu hususu dikkate almaları gerekmektedir. Çatakdibi Çayı'nı oluşturan kollar ve suyun ana yatağı için iyi bir yönetim planlanması yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, S., Ekici, K., Alemdar, S., Dede, S., 1999. Van ve yöresi kaynak sularının mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal kaliteleri üzerine araştırmalar. *Van Tıp Dergisi*, **6** (2): 30-33.
- Ağaoğlu, S., Alisharlı, M., Alemdar, S., Dede, S., 2007. Van bölgesi içme ve kullanma sularında nitrat ve nitrit düzeylerinin araştırılması. *YYÜ Vet. Fak. Dergisi*, **18** (2): 17-24.
- Akın, M., Akın, G., 2007. suyun önemi, Türkiye’de su potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fak. Dergisi*, **47** (2): 105-118.
- Akman, M., 2011. *Köyceğiz Gölü’nün Makro-Bentik Omurgasızlarının Ve Su Kalitesi belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği ABD, Muğla.
- Alabaster, J. S., Lloyd, R., 1982. *Water Quality Criteria for Freshwater Fish*. 2nd Ed., FAO EIFAC Rep. 361 p.
- Alemdar, S., Kahraman, T., Ağaoğlu, S., Alisharlı, M., 2009. Bitlis ili içme sularının bazı mikrobiyolojik ve fizikokimyasal özellikleri. *Ekoloji Dergisi*, **19** (73): 29-38.
- Algül, F., 2018. *Bafa Gölü Sediment ve Su Kalitesinin Ağır Metal Bakımından Değerlendirilmesi* (yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği ABD, Isparta.
- Alptekin, S., 2018. *Ordu Akçaova Deresi Su Kalitesi ve Kirlilik Düzeyinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD, Giresun.
- Altay, A., K., 2018. *Sinop Erfelek Şelalelerinin Fizikokimyasal Yönden Su Kalitesinin İncelenmesi* (yüksek lisans tezi). Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Çevre Sağlığı ABD, Sinop.
- Anonim, 2017. *DSİ Faaliyet Raporu* T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. <http://www.dsi.gov.tr/docs/stratejik-plan/dsi-2017-faaliyet-raporu.pdf?sfvrsn=2> (Erişim Tarihi 17.10.2018)
- APHA, 1989. *Standard Methods for the Examination of Water, Sewage, and Waste Water*, 17th Ed. Amer. Pub. Health Ass., New York. 1550 p.
- Ardıçlıoğlu, M., Gemici, E., Özdn, S., 2011. Doğal akarsularda debinin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, **4** (2): 73-77.
- Atıcı, A. A., 2017. *Karasu Çayı (Van) Kum Alım Faaliyetlerinin Su Kalitesi Ve İnci Kefali (AlburnusTarichi, Guldenstaedt 1814) Populasyonu Üzerine Etkileri* (doktora tezi basılmamış). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği ABD, Van.
- Atıcı, A. A., Gültekin, A, Şen, F., Elp, M., 2016 Erciş (VAN) İlçesi içme sularının su kalitesi özellikleri. *VAN Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri dergisi*, **26** (4): 517-528.
- Atsdr, 2004. Agencyfor Toxic Substances and Disease Registry, Public Health Statement, *Division of Toxicology* April 2004 CAS# 7440-48-4
- Ay, S., 2017. *Mudurnu Nehri’nde Su Kalitesinin Kimyasal Parametrelerle Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği ABD, Sakarya.

- Başaran, K. A., Egemen, Ö., 2006. Orta Toros dağlarındaki Eğrigöl'ün Su Kalitesi Parametrelerinin Araştırılması. *AÜ, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 12 (2): 137-143
- Bayram, M.S., 2016. *Van Gölü'ne Dökülen Güzelkonak (Arpıt) Deresi'nin (Gevaş-VAN) Su Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Van YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Van.
- Belli, O., 2010. Erciş Bölgesi'nde Keşfedilen Urartu Sulama Tesislerine Toplu Bir Bakış. *VI. Ulusal Van Gölü Havzası Sempozyumu*.09-11Haziran 2010, Erciş/Van.
- Boztuğ, D., Dere, T., Tayhan, N., Yıldırım, N., Danabaş, D., Yıldırım Cıkcıkoğlu, N., Öztüfekçi Önal, A., Danabaş, S., Ergin, C., Uslu, G., Ünlü E., 2012. Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli) fiziko-kimyasal özellikleri ve su kalitesinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2 (2): 93-106.
- Buhan, E., Koçer, M.A.T., Polat, F., Doğan, H.M., Dirim, S., Neary, E.T., 2010. Almus baraj gölü su kalitesinin alabalık yetiştiriciliği açısından değerlendirilmesi ve taşıma kapasitesinin tahmini, *GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27 (1), 57-65.
- Bulum, Ö.B., 2014. *Bendimahı Çayı'nın (Van) Su Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma* (yüksek lisans tezi, basılmamış). Van YYÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Van.
- Cantürk, N., 2007. *Van Gölü'ne Dökülen Akköprü Deresi Su Kalitesinin İncelenmesi* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD. Van.
- Çavuş, A., Atıcı, A., Şen, F., 2017. Van-merkez içme sularının su kalite kriterlerinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27 (3): 326-336. DOI: 10.29133/yyutbd.265956
- Çavuş, A., 2018. *Aygır Gölü Su kalitesi ve Yönetimi Üzerine Bir Araştırma* (doktora tezi, basılmamış). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği ABD, Van
- Çetinkaya, O., 2003. *Su Kalitesi Ders Notları*, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü. Van, 76 s.
- Dinçer, S., 2014. *Çanakçı Deresi Su Kalitesi ve Kirlilik Düzeyinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun
- Dirican, S., Barlas, M., 2005. Dipsiz ve Çine (Muğla-Aydın) Çayı'nın fiziko-kimyasal özellikleri ve balıkları. *Ekoloji Dergisi*, 14 (54): 25-30.
- Egemen, Ö., 2006. *Su Kalitesi Ders Kitabı*. (VI. Baskı), E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yay. No: 14, E.Ü. Basım Evi, Bornova-İzmir. 150s.
- Elp, M., Şen, F., Çetinkaya, O., 2006. Van Gölü Havzası su kaynaklarında yaşayan balık popülasyonlarının karşılaştığı problemler ve çözüm yolları. *Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 23 (1-3): 407-412.
- Emre, Y., Kürüm V., 2007. *Havuz ve Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği*, Posta Basım Evi, Seyrantepe-İstanbul. 272s.
- Gedik, K., Verep, B., Terzi, E., Fevzioğlu, S., 2010. Fırtına Deresi (Rize)'nin fiziko-kimyasal açıdan su kalitesinin belirlenmesi. *Ekoloji*, 19 (76): 25-35.
- Göksu, M. Z. L., 2003. *Su Kirliliği*. Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:7, Adana. 232.
- Güler,Ç., Çobanoğlu, Z. 1994. *Su Kirliliği*. 1. Baskı. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No.12, Ankara. 94.
- Güler,Ç., Çobanoğlu, Z. 1997. *Su Kalitesi*. 1. Baskı. Çevre Sağlığı Temel Kaynak

- Dizisi No.43, Ankara. 97.
- Gülle, İ., Turna, İ., İ., Güçlü, S., S., Küçük, F., Gülle, P., Güçlü, Z., 2008. Burdur Gölü'ndeki sıcaklık, oksijen, pH ve elektriksel iletkenlik değerlerinin dikey yönde değişimi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, **25** (4): 283-287.
- Güneş, S., 2016. *Nazik Gölün Su Kalitesinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi). Tunceli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD.
- HACH, 2010. *DR 5000 Spektrofotometre çalışma prosedürleri* 2006, (Erişim tarihi: 22.03.2016).
- İleri, B., Gündüz, O., Elçi, A., Şimşek, C., Alpaslan, M.N., 2007. Tahtalı Havzası(İzmir) Yeraltı Suyu Kalitesinin Coğrafi Bilgi Sistemi Destekli Değerlendirilmesi güvenilir içme suyu. *7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi*. 24-27 Ekim 2007, İzmir.
- İTASHY, 2005. İnsani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/03/20130307-7.htm>. (Erişim Tarihi: **07.06.2018**).
- Kalyoncu, H., Barlas, M., Ertan, O. Ö., Gülboy, H., 2004. Ağlasun Deresi'nin su kalitesinin fizikokimyasal parametrelere ve epilitik algere göre belirlenmesi. *SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, **2** (12): 7-14.
- Kalyoncu, H., Yorulmaz, B., Barlas, M., Yıldırım, Z. M., Zeybek, M., 2008. Aksu Çayı'nın su kalitesi ve fizikokimyasal parametrelerinin makroomurgasız çeşitliliği üzerine etkisi. *Fırat Üniv. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **20** (1): 23-33.
- Karakılçık, Y., Erkul, H., 2002. *Sürdürülebilir Akarsu Yönetimi ve Tersine Akan Nehir Ası*. Detay Yayıncılık, Ankara. 356.
- Kayıkçı, S., 2015. *Akkaya Barajı Havzasındaki su kirliliğinin Havza Yönetiminde Yaklaşımıyla Değerlendirilmesi* (yüksek lisans tezi). Niğde Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği ABD, Niğde
- Kılıçel, F., Durak, H., Arılık, A., 2008. *Van Katı Atık Depolama Alanındaki Toprakların Bazı Ağır Metal İçeriklerinin Tespiti ve Van Gölü Kirliliğine Etkilerinin Araştırılması*. Van Gölü Hidrolojisi ve Kirliliği Konferansı. 21-22 Ağustos 2008, Van. 108-115
- Küçük, S., 2007. Büyük Menderes nehri su kalite ölçümlerinin su ürünleri açısından incelenmesi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, **4** (1-2): 7-13.
- Küçükyılmaz, M., Uslu, G., Birici, N., Örnekçi, N. G., Yıldız, N., Şeker, T., 2010, Karakaya baraj gölü su kalitesinin incelenmesi, *International Sustainable Water and Wastewater Management Symposium*. 26-28 October 2010 – Konya/Turkey
- Morales-Rubio, A., De la Guardia, M., 1999. Applications in environmental analysis. *Analytical Spectroscopy Library*, **9**: 309-341.
- Öner, Ö., Çelik, A., 2011. Gediz Nehri Aşağı Gediz Havzası'ndan Alınan Su ve Sediment Örneklerinde Bazı Kirlilik Parametrelerinin İncelenmesi *Ekoloji Dergisi*, **20** (78): 48-52.
- Özdemir, M., Sırıken, B., 2006. Afyonkarahisar bölgesi kuyu sularında siyanür düzeylerinin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **53**: 37-40.
- Özgökçe, M.S., Karaca, İ., Atlıhan, R., Kasap, İ., Özgökçe, F., Yıldız, Ş., Polat, E., 2008. Van gölü kıyı kirliliğinin gösterge türlerle tayini. *Van Gölü Hidrolojisi ve Kirliliği Konferansı*. 21-22 Ağustos 2008, Van.
- SKKY, 2004. Su kirliliği kontrolü yönetmeliği, <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.aspx?MevzuatKod=7.5.7221&sourceXmlSearch=&Mevzuat İlişki=0>.

(Erişim Tarihi 07.06.2018).

- Serdar, O., 2012. ***İyidere ve Çiftekavak Derelerinin Su Kalitesinin Fiziko Kimyasal Parametreler ve Saprobik Sistem Kullanılarak Belirlenmesi*** (yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Rize.
- Serdar, S., 2015. ***Doğu Karadeniz Havzası Akarsularının Fizikokimyasal Su Kalitesi Mevsimsel Değişimlerinin Belirlenmesi*** (yüksek lisans tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Rize.
- Seyhan, Y., 2016. ***Delicay (Haydarbey Çayı)'nın Su Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma*** (yüksek lisans tezi, basılmamış). Van YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Van.
- Sınamış Atasoy, A.,D., Şeneş, Ş., 2004 Atatürk Baraj Gölünde Alabalık Üretiminin Oluşturduğu Kirlilik Yükünün Araştırılması. ***Ekoloji Dergisi***, **13** (53): 1-9.
- Şantaflıoğlu, Ü., 2018. ***Fatsa Çalşlar Deresi Su Kalitesi ve Kirlilik Düzeyinin Belirlenmesi*** (yüksek lisans tezi, basılmamış). Giresun Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD, Giresun.
- Şekerci, İ., 2011. ***Karasu (Mermit) Çayının (Van) Bazı Su Kalite Kriterlerinin İncelenmesi*** (yüksek lisans tezi, basılmamış). Van YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD, Van.
- Şen, F., Aksoy, A., 2015. Chemical and physical quality criteria of Bulakbası Stream in Turkey and usage of drinking, fisheries, and irrigation. ***Journal of Chemistry***, Volume 2015, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/725082>.
- Şen, F., 2017. Türkiye’de Su Kaynakları Yönetimi, Söz Sahibi Kurumlar, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Su Ürünleri Uygulamaları, ***2023-2071 Vizyonuyla Tarım***, (Ed. Sabri Kızılkaya, Hüseyin Öztürk, Fatih Doğan, Şahin Değirmen, Nail Süngü), Semih Sistem Ofset Basım Yayım, Ankara, 208-241.
- Şenel, M., S., 2017. ***Antalya Boğaçayı’nda Kirlilik düzeyi ve Su Kalitesinin Belirlenmesi*** (yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme ABD, Antalya.
- Tanyolaç, J., 2000. ***Limnoloji*** (Tatlısu Bilimi). Hatipoğlu Yayınevi, Ankara. 263.
- Taş, B., 2006. Derbent Baraj Gölü (Samsun) su kalitesinin incelenmesi. ***Ekoloji***, **15** (61): 6-15.
- Taş, B., 2011. Gaga Gölü (Ordu, Türkiye) Su Kalitesinin İncelenmesi. ***Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi***, **1** (3): 43-61.
- Taşdemir, M., Göksu, L. Z., 2001. Asi Nehri’nin (Hatay, Türkiye) bazı su kalite özellikleri. ***Ege Üniversitesi Dergisi***, **18** (1-2): 55-64.
- Tebbutt, T. H. Y., 1998. ***Principles of Water Quality Control*** (Fifth Edition). Elsevier Ltd. ISBN: 978-0-7506- 3658-2.
- Tepe, Y., Ateş, A., Mutlu, E., Töre, Y., 2006. Hasan çayı (Erzin-Hatay) su kalitesi özellikleri ve aylık değişimleri. ***E.Ü. Su Ürünleri Dergisi***, **23** (1/1): 149-154.
- Thompson M, Wood S., 1982. Cantle EJ ed. ***Atomic Absorption Spectrometry***. Chapter 4a, Water and effluents. Amsterdam, Elsevier, 67-94.
- TSE, 1997. ***TS-266, Türk İçme Suyu Standartları***, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Uslu, O., Türkman, A., 1987. ***Su Kirliliği ve Kontrolü***. T.C. Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları Eğitim Dizisi 1, Ankara. 364 s.
- Ünlü, A., Çoban, F., Tunç, S., M., 2008. Hazar Gölü Su Kalitesinin Fiziksel ve İnorganik-Kimyasal Parametreler Açısından İncelenmesi. ***Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi***, **23** (1): 119-127

- Yelekçi, S., Acemioğlu, B., Avcı, H., 2012. Kilis İl Merkezi İçme Sularının Kullanılabilirliğinin Araştırılması. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, **5** (2): 77-81
- Yıldız, N., Akbulut, Ö., Bircan, H., 2011. *İstatistiğe Giriş, Uygulamalı Temel Bilgiler Çözümlü ve Cevaplı Sorular*.Aktif Yayınevi, İstanbul. 326 s.
- Yıldız, İ., 2013. *Gelevera Deresi Su Kalitesi ve Kirlilik Düzeyinin Belirlenmesi* (yüksek lisans tezi, basılmamış). GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Giresun.
- Yılmaz, F., 2004. Mumcular barajı (Muğla-Bodrum)'nın fiziko-kimyasal özellikleri. *Ekoloji Dergisi*, **13** (5): 10-17.
- Yılmaz, C., Ekici, K., 2004. Van Yöresinde İçme Sularında Arsenikle Kirlenme Düzeyleri. *Van Yüzüncüyl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, **15** (1-2):47-51.





ÖZ GEÇMİŞ

1977'de Bitlis'in Adilcevaz ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 2000 yılında Van Yüzüncüyıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Bölümünü kazandı. 2004 yılında Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Su Ürünleri Alt Programında mezun oldu. Askerlik görevini 2005 yılında tamamladı. 2010 yılında Ağrı Patnos Tarım ve Köy İşleri İlçe Müdürlüğüne atandı. 2016 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı. Halen Van Erciş Tarım ve Orman Müdürlüğünde çalışmaktadır. Evli ve 2 çocuk babasıdır.



T.C
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 11/01/2019

Tez Başlığı / Konusu: **Çatakdibi (Zortul) Çayı (Erciş-Van)'nın Su Kalite Kriterleri Üzerine Bir Araştırma**

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 91 sayfalık kısmına ilişkin, 11/01/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından **iThenticate** intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6 (**Altı**) dır.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelmeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.


11.01.2019

Adı Soyadı: **Abdullah AYDIN**

Öğrenci No: **169101077**

Anabilim Dalı: **Su Ürünleri Mühendisliği**

Programı: Su Ürünleri

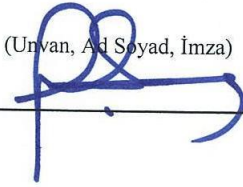
Statüsü: Y. Lisans

Doktora

DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR

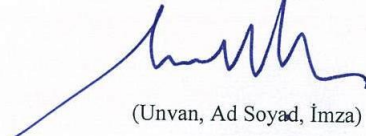
Prof.Dr.Fazıl ŞEN

(Unvan, Ad Soyad, İmza)



ENSTİTÜ ONAYI
UYGUNDUR

(Unvan, Ad Soyad, İmza)


Prof.Dr.Suat ŞENSOY
Enstitü Müdürü